

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**USO DE LIDOCAÍNA E BUPIVACAÍNA NA**  
**ANESTESIA ESPINHAL EM *Trachemys dorbignyi***  
**(Duméril & Bibron, 1835) (TESTUDINES -**  
**EMYDIDAE)**

**Mariana Batista Andrade**

Médica Veterinária

UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS – BRASIL

Outubro de 2010

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**USO DE LIDOCAÍNA E BUPIVACAÍNA NA**  
**ANESTESIA ESPINHAL EM *Trachemys dorbignyi***  
**(Duméril & Bibron, 1835) (TESTUDINES -**  
**EMYDIDAE)**

**Mariana Batista Andrade**

**Orientador: Prof. Dr. André Luiz Quagliatto Santos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias – UFU como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias (Saúde Animal).

**UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS – BRASIL**

Outubro de 2010

“Pensando bem...  
 ... ser veterinário não é só cuidar de animais.  
 É, sobretudo amá-los, não ficando somente nos padrões éticos de uma ciência  
 médica.  
 Ser veterinário é acreditar na imortalidade da natureza e querer preservá-la  
 sempre mais bela.  
 Ser veterinário não é só ouvir miados, mugidos, balidos, relinchos e latidos,  
 mas principalmente entendê-los  
 e amenizá-los.  
 É gostar de terra molhada, de mato fechado, de luas e chuvas.  
 Ser veterinário é não importar se os animais pensam, mas sim que sofrem.  
 É dedicar parte do seu ser à arte de salvar vidas.  
 Ser veterinário é aproximar-se de instintos. É perder medos.  
 É ganhar amigos de pêlos e penas, que jamais irão decepcioná-lo.  
 Ser veterinário é ter ódio de gaiolas, jaulas e correntes.  
 É perder um tempo enorme apreciando rebanhos e vôos de gaivotas.  
 É permanecer descobrindo, através de animais, a si mesmo.  
 Ser veterinário é ser o único capaz de entender rabos abanando, arranhões  
 carinhosos e mordidas de afeto.  
 É sentir cheiro de pêlo molhado, cheiro de almofada com essência de gato,  
 cheiro de baias, de curral, de esterco.  
 Ser veterinário é ter coragem de entrar num mundo diferente e ser igual.  
 É ter capacidade de compreender gratidões mudas, mas sem dúvida alguma,  
 as únicas verdadeiras.  
 É aliviar olhares, é lembrar de seu tempo de criança e querer levar para casa  
 todos os cães vadios e sem dono.  
 Ser veterinário é conviver lado a lado com ensinamentos profundos de amor e  
 vida.  
 "Todos nós podemos nos formar em veterinária, mas nem todos serão  
 veterinários."  
 E você...  
 ...o que é?

(Anônimo)

Haverá um dia em que o homem compreenderá o íntimo de um animal, e,  
 nesse dia, um crime contra um animal será julgado como um crime contra a  
 humanidade. (Leonardo da Vinci)

Dedico essa conquista a Deus, e a minha amada família: meus pais Maristela e Siomar e minha irmã Mayara, pelo amor, apoio e compreensão dedicados a mim.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, ao digníssimo e bom Deus, por me proporcionar um lar cheio de amor e a oportunidade de chegar até aqui;

Aos meus amados pais, Maristela e Siomar, que sempre me deram muito amor e sempre me incentivaram a lutar pelos meus objetivos de vida. Obrigada por tudo de bom que conquistei até hoje!

À minha irmã, Mayara, com quem sempre mantive uma relação de intensa amizade e que sempre me ofereceu apoio nos momentos difíceis;

Ao meu orientador e amigo, Prof. Dr. André Luiz Quagliatto Santos, que se tornou exemplo de figura profissional ao longo de muitos anos de trabalho que compartilhamos. Obrigada pela confiança, apoio e valiosos ensinamentos prestados a mim.

Aos meus queridos amigos Dayane, Luiz, Heloísa, Marlene, Lorena, Líria, Simone, Juliana, Tatiana, Fabiana e todos os companheiros de LAPAS pelas longas horas de trabalho e diversão compartilhados. Vocês foram fundamentais na minha caminhada até aqui.

Aos professores da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, que contribuíram para o meu crescimento profissional através das aulas do Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias.

A todos aqueles de direta ou indiretamente prestaram sua contribuição e me acompanharam ao longo dessa jornada.

**Muito obrigada!!**

## SUMÁRIO

	Página
1.INTRODUÇÃO .....	1
2.REVISÃO DA LITERATURA .....	3
2.1.Características dos Reptilia e dos Testudines .....	3
2.2.O cágado <i>Trachemys dorbignyi</i> .....	5
2.3.Contenção farmacológica em Répteis .....	6
2.4.Anestesia espinhal e Anestésicos locais .....	11
3.MATERIAL E MÉTODO .....	14
4.RESULTADOS .....	17
5.DISSCUSSÃO .....	19
6.CONCLUSÕES .....	21
REFERÊNCIAS .....	22

## LISTA DE ABREVIATURAS

AIA – álcool-iodo-álcool

cm - centímetros

fc - frequência cardíaca

g - gramas

Hca - período hábil da cauda

HMPelv - período hábil dos membros pelvins

IBAMA/RAN – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/Centro de Manejo e Conservação de Répteis e Anfíbios

IM - intramuscular

Kg - quilogramas

L - litros

LAPAS – Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres

Lca - período de latência da cauda

LMpelv - período de latência dos membros pelvins

min - minutos

mg - miligramas

ml - mililitros

mov/min - movimentos/minuto

Rec - período de recuperação

SC - subcutânea

seg - segundos

UFU – Universidade Federal de Uberlândia

## LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Valores médios do período de latência, em segundos, da cauda/cloaca e membros pelvinos (M. Pelvinos), de <i>Trachemys dorbignyi</i> submetidas à anestesia espinal com lidocaína 2% e bupivacaína 0,5% .....	17
Tabela 2. Valores médios do período hábil, em minutos, da cauda/cloaca e membros pelvinos (M. Pelvinos), de <i>Trachemys dorbignyi</i> submetidas à anestesia espinal com lidocaína 2% e bupivacaína 0,5% .....	18
Tabela 3. Valores médios de frequência cardíaca (bat/min) em 0,15, 30, 45, 60, 75, 90 e 105 minutos, de <i>Trachemys dorbignyi</i> submetidas à anestesia espinal com lidocaína 2% e bupivacaína 0,5% .....	19

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico demonstrando comportamento da lidocaína 2% e bupivacaína 0,5% durante o período hábil de anestesia em <i>Trachemys dorbignyi</i> .....	18
Quadro 1: Aferição dos parâmetros fisiológicos durante período de ação da anestesia epidural em cágados .....	34
Figura 2: Fotografia de exemplar de <i>Trachemys dorbignyi</i> . Relaxamento total de cauda e membros pelvinos durante período hábil de anestesia, sob efeito de lidocaína 2%, aplicada por via espinal.....	35
Figura 3: Fotografia de exemplar de <i>Trachemys dorbignyi</i> . Relaxamento parcial de cauda e membros pelvinos já em fase de recuperação anestésica, após anestesia espinal com lidocaína 2% ...	36

**USO DE LIDOCAÍNA E BUPIVACAÍNA NA ANESTESIA ESPINHAL EM  
*Trachemys dorbignyi* (Duméril & Bibron, 1835) (TESTUDINES - EMYDIDAE)**

**RESUMO** – Objetivou-se avaliar a eficácia da utilização de lidocaína e bupivacaína por via espinhal em cágados da espécie *Trachemys dorbignyi* para a promoção de bloqueios motor e sensitivo nas regiões da cauda/cloaca e membros pelvins. Dez fêmeas, com peso médio de 1,375 quilogramas (Kg), foram submetidas a dois protocolos anestésicos, com intervalo de 10 dias: 4,6 miligramas (mg)/Kg de lidocaína 2% e 1,15 mg/Kg de bupivacaína 0,5%, depositadas na região espinhal do espaço intercoccígeo proximal. Os animais foram avaliados quanto a período de latência, período hábil de anestesia e período de recuperação. Em relação ao período de latência da cauda (Lca), obteve-se  $28,80 \pm 2,29$  segundos (seg) e  $56,80 \pm 4,78$  seg como valores médios respectivos para lidocaína e bupivacaína. Já o período médio de latência do membro pelvino foi  $448,00 \pm 48,51$  e  $487,70 \pm 30,25$  seg para ambos os anestésicos. O período hábil de anestesia foi de  $79,29 \pm 33,11$  minutos (min) para lidocaína e  $116,55 \pm 41,03$  min na cauda/cloaca para bupivacaína. Médias correspondentes a  $112,03 \pm 45,12$  min e  $150,87 \pm 53,36$  min foram obtidas nos membros pelvins mediante utilização dos anestésicos, na mesma sequencia. Por fim, o período de recuperação foi de  $76,30 \pm 32,18$  min para lidocaína e  $68,00 \pm 43,35$  min para a bupivacaína. A frequência cardíaca se manteve dentro do intervalo considerado normal para os répteis. Concluiu-se que utilização de lidocaína 2% e bupivacaína 0,5% por via espinhal mostra-se uma técnica segura e eficaz na promoção de anestesia na região da cauda/cloaca e nos membros pelvins, em *Trachemys dorbignyi*. O tempo de efeito anestésico na região da cauda/cloaca foi significativamente maior mediante utilização da bupivacaína 0,5%. Os tempos hábeis de anestesia, conseguidos com a utilização de ambos os protocolos anestésicos, são suficientes para execução de procedimentos cirúrgicos mais simples e rotineiros, como amputação de pênis e sutura de lacerações de pele.

**Palavras-Chave:** anestesia, anestésicos locais, quelônios, répteis, Tigre-d'água

**SPINAL ANESTHESIA IN *Trachemys dorbignyi* (Duméril & Bibron, 1835)  
(Testudines - EMYDIDAE) WITH LIDOCAINE AND BUPIVACAINE**

**ABSTRACT** – We aimed to investigate the efficacy of lidocaine and bupivacaine via spinal injection in promoting sensory and motor block in the regions of the tail/cloaca and pelvic members of *Trachemys dorbignyi*. Ten females with average weight of 1.375 kilograms (kg) were submitted to two anesthetic protocols, with an interval of 10 days: 4.6 milligrams (mg)/kg of lidocaine 2% and 1.15 mg/kg of bupivacaine 0, 5%, deposited via spinal in the coccyx region. The animals were evaluated for latent period, reasonable period and recovery period of anesthesia. For the period of latency of the tail (Lca), we obtained an average of  $28.80 \pm 2.29$  seconds (sec) and  $56.80 \pm 4.78$  sec for lidocaine and bupivacaine. Since the average latency of pelvic limb was  $448.00 \pm 48.51$  sec and  $487.70 \pm 30.25$  sec for both anesthetics. The reasonable period of anesthesia was  $79.29 \pm 33.11$  minutes (min) for lidocaine and  $116.55 \pm 41.03$  min in the tail/cloaca for bupivacaine. Averages corresponding to  $112.03 \pm 45.12$  min and  $150.87 \pm 53.36$  min were obtained in the pelvic members through use of anesthetics in the same sequence. Finally, the recovery period was  $76.30 \pm 32.18$  min and  $68.00 \pm 43.35$  min for lidocaine and bupivacaine, respectively. The heart rate remained within the range considered normal for reptiles. It was concluded that the use of lidocaine 2% and 0.5% bupivacaine via spinal injection is safe and effective in promoting anesthesia in the tail/cloaca and pelvic members in *Trachemys dorbignyi*. The duration of anesthetic effect in the tail/cloaca was significantly higher by using bupivacaine 0.5%. The times of reasonable periods of anesthesia achieved with the use of both anesthetic protocols are sufficient to perform simple and routine surgical procedures, such as amputation of the penis and suturing of skin lacerations.

**Keywords:** anesthesia, local anesthetics, turtles, reptiles, D'Orbigny's slider turtle

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente representados pelas tartarugas, crocodilianos, lagartos, esfenodontes e aves, os répteis constituem um grupo bastante diversificado de vertebrados (KELLNER, SCHWANKE, 2001; POUGH, JANIS, HEISER, 2003). A Sociedade Brasileira de Herpetologia reconhece até o presente momento, a existência de 721 espécies naturalmente ocorrentes e se reproduzindo em território Brasileiro, o que coloca o país em segundo lugar na relação de países com maior riqueza de espécies de répteis (BÉRNILS, 2010).

Dentre os grupos ameaçados de extinção, as tartarugas são as mais listadas (RODRIGUES, 2005). Os quelônios estão expostos a uma variedade de impactos ambientais, como fragmentação dos habitats terrestres ou aquáticos, degradação da qualidade da água, ocupação desordenada das áreas de desova, consumo de carnes e derivados, comércio ilegal dos exemplares como animais de estimação e mortalidade por atropelamento (GIBBS, SHRIVER, 2002). Tais fatores tem levado a um aumento significativo do número de espécies de tartarugas límnicas criticamente ameaçadas de extinção (HAHN, 2005). Segundo Ribas e Filho (2002), das 290 espécies de testudines conhecidas, provavelmente 166 estão ameaçadas de extinção. Conseqüentemente, a quantidade de exemplares mantida em cativeiro vem aumentando, tanto com propósitos conservacionistas (zoológicos, criatórios), quanto para manutenção dos mesmos como “pets” (CUBAS, BAPTISTOTTE, 2007).

Em função disso, o número de atendimentos veterinários a esses animais cresce a cada dia, na medida em que se tornam mais comuns em cativeiro. Assim, a contenção química para realização de exames físicos de rotina e procedimentos diagnósticos e terapêuticos é frequentemente necessária em instituições zoológicas e em animais selvagens e exóticos de vida livre (DOROTHEE BIENZLE, CHRISTIE, 1992). No âmbito da clínica cirúrgica é comum a execução de procedimentos em cauda, membros posteriores, redução de prolapso de pênis e cloaca e ainda a amputação das referidas regiões em casos mais graves (KANASHIRO, CASSU, 2008).

A taxa metabólica extremamente baixa, característica do grupo, resulta em lenta metabolização e excreção de fármacos (SANTOS *et al.*, 2009). Nesse contexto, a anestesia geral, embora utilizada para execução da maioria dos procedimentos cirúrgicos em quelônios, causa depressão acentuada do sistema nervoso central (CARVALHO, 2004). Além disso, a habilidade que esses animais possuem de suspender voluntariamente a respiração por períodos longos dificulta a administração de anestésicos inalatórios (MAXWELL, 1989).

A anestesia espinal vem se popularizando em medicina veterinária, como opção de contenção química para execução de procedimentos cirúrgicos rápidos e pouco invasivos. Entretanto, até o presente momento, sua utilização em testudines só foi tecnicamente descrita em jabuti de patas vermelhas, por Carvalho (2004). É uma modalidade de anestesia regional segura, por ser capaz de reduzir a dose de anestésicos gerais e até mesmo dispensá-los (PANG *et al.*, 1999; TRONCY, CUVELLIEZ, BLAIS, 1996). Além disso, o procedimento de execução é fácil, seguro e sem dor para o paciente (GOULART, 2004b).

Caracterizado por sua longa duração e tendência a produzir um bloqueio mais sensitivo que motor, a bupivacaína tornou-se o analgésico de eleição na promoção da analgesia pós-operatória na anestesiologia humana (LEE *et al.*, 2004). Têm sido consideravelmente abordada em estudos enfocando bloqueios motor, sensitivo e autonômico mediante sua utilização na anestesia epidural em animais (FELDMAN *et al.*; 1996, FELDMAN *et al.*; 1997; GOMÉZ de SEGURA, VAZQUEZ, MIGUEL, 2000).

A lidocaína é um anestésico local pertencente ao grupo das aminas, caracterizada por rápido início de ação. Seu uso é indicado em procedimentos que requeiram tempo anestésico intermediário, existindo a possibilidade de se prolongar a duração de ação através da administração conjunta com um vasoconstritor (CATTERALL, MACKIE, 1996).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar, de maneira comparativa, a eficácia da lidocaína e bupivacaína na anestesia espinal em cágados da espécie *Trachemys dorbignyi*. Avaliou-se os bloqueios motor e sensitivo nas regiões da cauda e membros pelvinos.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Características dos Reptilia e dos Testudines

A ordem Testudinata é representada pelas subordens Pleurodira e Cryptodira. O primeiro grupo é composto por um número menor de representantes, caracterizados por possuírem pescoço lateralizado (GOULART, 2004b). Encontrados apenas no hemisfério sul, são restritos ao habitat de água doce e pertencentes às famílias Chelidae, Pelomedusidae e Podocnemidae (HAHN, 2005). Já a subordem Cryptodyra possui o maior número de espécies viventes, é encontrada em todos os continentes, com exceção da Antártida. Os jabutis, cágados e tartarugas marinhas são os seus representantes (POUGH, JANIS, HEISER, 2003; GOULART, 2004b).

Baseada na fenestração da região temporal do crânio, Osborn (1903) sugeriu a divisão do referido grupo em duas subclasses: Sinapsida, com uma ou nenhuma fenestra temporal anterior (cotilossauros anomodontídeos, testudines e sauropterígios) e os Diapsida com duas fenestras temporais, que incluíam todos os outros répteis. Em 1917, Williston incluiu os Testudines e os Coltilossauros em uma subclasse denominada Anapsida (répteis com um arco temporal completo), entretanto, para Braga e Rieppel (1997), os quelônios estão agrupados com os Diapsida, a qual reúne a maioria dos répteis vivos e extintos.

Presentes em toda superfície terrestre, com exceção do continente Antártico (MADER, 1996), os Testudines teriam sofrido poucas modificações desde o período Triássico, a aproximadamente 240 milhões de anos, até hoje. (ALIBARDI, THOMPSON, 1999; SOUZA, 2004). Essa ordem é constituída por 90 gêneros, 12 famílias e aproximadamente 278 espécies, das quais cerca de 20% ocorrem na América do Sul (SOUZA, 2004; BOYER, BOYER, 2006). A família Chelidae, cujos representantes típicos são os cágados, é a mais rica, contando com 23 espécies, sendo que 19 ocorrem no Brasil (SOUZA, 2004). Ainda é representada pelos jabutis

(exclusivamente terrestres) e tartarugas (exclusivamente marinhas) (GRACIA-NAVARRO, PACHALY, 1994).

A estrutura dos membros é muito variável, já que reflete o ambiente e os modos de locomoção das diferentes espécies. Nas terrestres, os mesmos apresentam-se em forma de coluna, com dedos distintos; já as espécies marinhas possuem membros em forma de remo, proporcionalmente grandes em relação ao casco; as de água doce apresentam, em sua maioria, os membros espalmados, com dedos distintos e quatro a cinco garras (HIDELBRAND, GOSLOW, 2006). O tamanho também varia muito entre as espécies, considerando que os menores exemplares de testudines apresentam cerca de 10 cm de comprimento, enquanto os maiores podem ultrapassar 120 cm de comprimento (SALERA JUNIOR, 2005).

Os cágados, que têm hábitos semi-aquáticos, buscam alimento na água e frequentam a terra para se aquecer ao sol, já que são animais ectotérmicos. São geralmente encontrados às margens de rios e lagos, podendo ser vistos em terra, sobre troncos de árvores ou em plantas aquáticas (CUBAS, BAPTISTOTTE, 2007). De uma maneira geral, podem ser considerados onicarnívoros, podendo ocorrer variações intraespecíficas, a maioria de origem ontogenética (SOUZA, 2004).

O casco, estrutura peculiar desses animais, possui uma porção dorsal, convexa, denominada carapaça e uma porção ventral mais achatada, o plastrão. É uma estrutura óssea formada pela fusão de ossos da coluna vertebral, costelas e cintura pélvica, que funciona com estrutura protetora a predadores, variações climáticas e pressões ambientais. O crânio é anápsido, ou seja, sólido, sem aberturas temporais e as cinturas peitoral e pélvica situadas interiormente às costelas (GOULART, 2004b; ROSSI, 2006). Os dentes, ausentes nesses animais, são funcionalmente substituídos por uma placa dérmica queratinizada, dura e afiada, que recobre a parte rostral do crânio, formando uma superfície trituradora (GOULART, 2004b).

De acordo com Klingenberg (2001) os répteis não crocódilianos apresentam septo interventricular incompleto, mas o coração atua funcionalmente como tetracameral. O diafragma é ausente e, portanto, a mudança de pressão

intrapulmonar se dá através de movimentos das vísceras, membros e cintura pélvica. Ainda segundo esse autor, possuem um sistema porta renal, através do qual o sangue proveniente da cauda, membros e região pelvina é levado aos rins, o que poderia gerar uma rápida excreção e possível nefrotoxicidade. Porém, estudos posteriores levantam a hipótese de que o local de administração altera minimamente a farmacocinética dos fármacos (HOLZ *et al.*, 1997a; HOLZ *et al.* 1997b). Segundo Benson e Forrest (1999), isso ocorre porque o sangue transportado por esse sistema chega à altura das arteríolas eferentes e, portanto, não passam por filtração glomerular.

Segundo Guibé (1970), a coluna vertebral dos répteis é dividida em 4 regiões distintas, denominadas, sequencialmente, em sentido cranio-caudal: região cervical, que compreende o pescoço; a região dorsal, constituída pelas vértebras que formam uma série de arcos; região sacral, que são as que suportam as costelas e estão conectadas com o ílio; e região caudal, onde termina a coluna. Estruturas especializadas, denominadas Atlas e Axis promovem a articulação da cabeça às outras vértebras cervicais. Estas são responsáveis pela livre movimentação da cabeça na coluna vertebral e apresentam constituição muito diferenciada das vértebras da região dorsal. Nessa região podem ser bastante modificadas em virtude do desenvolvimento do casco, e se fixam precocemente ao casco, variando minimamente em número. Normalmente existem três vértebras sacrais, bem desenvolvidas, anquilosadas uma nas outras, mas não fusionadas à carapaça. O desenvolvimento das vértebras coccígeas corresponde à extensão total da cauda. São ossos curtos, cônicos e que reduzem gradualmente em espessura, no sentido próximo-distal.

## 2.2. O cágado *Trachemys dorbignyi*

O gênero *Trachemys* possui a mais ampla dispersão na América, quando comparado a outros cágados (SEIDEL, 2002). Já a espécie *Trachemys dorbignyi* é a

que possui distribuição mais meridional, ocorrendo, no Brasil, apenas no Rio Grande do Sul (BAGER, 1999), onde representa o quelônio mais abundante (PEREIRA, DIEFENBACH, 2001).

Popularmente conhecida como “tigre-d’água” ou simplesmente “tartaruga”, pouco se conhece a respeito da ecologia, biologia e comportamento da espécie, apesar de ser abundante em sua área de ocorrência (BAGER, 2003). São animais que possuem a carapaça oval, de coloração variando entre o verde escuro e o marrom. Os machos apresentam um grande aumento no tamanho da cauda em relação ao tamanho da carapaça, quando comparados a fêmeas de mesmo comprimento da carapaça. Geralmente, o período de desova se estende da segunda quinzena de outubro à primeira quinzena de janeiro, sendo as posturas realizadas em período diurno (BAGER, 2003). É um animal onívoro oportunista, já que consome uma grande quantidade de itens animais e vegetais, incluindo carne bovina (quando em cativeiro), minhoca, peixe, insetos que caem na água, vegetais e frutas (LEMA, FERREIRA, 1990; MOLINA, 1997; HAHN, 2005)

A maioria dos trabalhos científicos abordando a espécie envolve aspectos de sua dieta e biologia, a exemplo de Hahn (2005) e Bager (2003), respectivamente. E sabe-se que apesar de não estarem em perigo de extinção, esses animais vem sofrendo uma série de impactos de origem antrópica. Ressalta-se a utilização das áreas de desova para plantações de arroz, contaminação do ambiente por agrotóxicos, exploração de ovos com a finalidade de produzir filhotes visando o comércio de animais de estimação e mortalidade por atropelamento (BAGER, 1999; GIBBS, SHRIVER, 2002).

### 2.3. Contenção farmacológica em Répteis

Os conhecimentos sobre anestesia em répteis ainda são considerados precários quando comparados à anestesiologia em espécies domésticas, embora estudos já tenham sido realizados para investigar efeitos de vários agentes

anestésicos em diversas espécies desse grupo (READ, 2004). No passado utilizavam-se métodos de sedação com éter e contenção por hipotermia; hoje se sabe que estes ocasionam graves problemas metabólicos, necrose cerebral, além de serem considerados desumanos e antiéticos (THURMON, TRANQUILLI, BENSON, 1996). O último método, além de deprimir as funções corpóreas e o sistema imunológico, aumenta o período de recuperação e não promove analgesia (SKARDA *et al.*, 1995).

A utilização de anestésicos injetáveis na contenção química de répteis é comumente adotada em função da facilidade de administração e custo relativamente baixo. Entretanto, uma vez administrados, promovem depressão anestésica que pode ser variável e de difícil controle, com efeitos desfavoráveis que não são prontamente reversíveis. A recuperação pode durar até dias, na dependência do fármaco utilizado e da espécie anestesiada (SCHUMACHER, 1996).

A clorpromazina passou a ser utilizada como droga pré-anestésica em tartarugas, na anestesia com pentobarbital via intracardíaca, resultando em uma anestesia profunda após 15 min da administração. Já o éter, administrado por via inalatória com auxílio de máscara, promovia anestesia profunda por pelo menos 10 horas, levando a um relaxamento muscular satisfatório. O uretano por via oral leva à indução após um tempo médio de 45 min, e cerca de 85% dos animais permanecem em anestesia profunda após 10 horas da indução. Esses fatores, associados à queda da temperatura corpórea e da frequência cardíaca tornam sua utilização inviável na rotina anestésica (KAPLAN, 1969).

Segundo Jones (1977), o hidrocloreto de quetamina é o agente anestésico injetável mais prático pra utilização em répteis. No entanto, Green e Precious (1978) ressaltam desvantagens importantes de seu uso, como as altas doses necessárias para se atingir bom grau de analgesia, longo período de recuperação anestésica e pobre grau de relaxamento muscular. De acordo com esses autores, a tricaína metanossulfato, apesar de ser apenas ocasionalmente usada em répteis, é uma alternativa útil. Eles fizeram uso em várias espécies de cobras não-venenosas e ressaltam vantagens como a rápida perda do reflexo de endireitamento (3-5 min),

alcance de um plano anestésico cirúrgico em 10-15 min e relaxamento muscular completo. Apesar de promover depressão respiratória, a mortalidade é muito baixa, desde que os animais sejam aquecidos a 28-30°C. A anestesia é mantida por 35-40 min e o retorno anestésico completo ocorre em 1 a 2 horas.

Boyer (1998), Konh, Wixison e Benson (1997) indicam a associação de quetamina com tiletamina-zolazepam como protocolo dissociativo em procedimentos cirúrgicos menores. Paddleford (1999) indica utilização de quetamina como agente anestésico único, associada à medetomidina, à tiletamina-zolazepam e aos dois, em conjunto. Quando utilizada como único agente anestésico na dose de 22-44 mg/kg, pelas vias intramuscular (IM) ou subcutânea (SC) promove boa sedação. Entretanto, um plano anestésico suficiente para execução de cirurgias é alcançado com 55-88mg/kg/IM, em 10 a 30 min após a administração. A recuperação pode ser prolongada, alcançando período superior a 96 horas. Recomenda-se sua associação com diazepam (0,2-1 mg/kg) ou midazolam (em doses superiores a 2 mg/kg/IM) para promover relaxamento muscular. (SCHUMACHER, 1996).

A associação de benzodiazepínicos a agentes dissociativos é considerada protocolo de escolha na anestesia de répteis por Schumacher (1996). Os agentes do primeiro grupo, quando utilizados em anestesia produzem efeito anticonvulsivante, hipnose, relaxamento muscular e amnésia. A xilazina na dose de 20 mg/kg junto com a quetamina (100 mg/kg) é um aperfeiçoamento da técnica que utiliza o fármaco dissociativo de forma isolada, considerado muito útil na obtenção do relaxamento do pescoço e cabeça para realização de intubação endotraqueal (PADDLEFORD, 1999).

O propofol é o fármaco de escolha na promoção de uma anestesia geral de rápida indução e período de recuperação curto e tranquilo. Entretanto provoca depressão cardiovascular e respiratória, e pode ser administrado exclusivamente por via endovenosa, o que limita sua utilização em espécies em que o acesso venoso não esteja estabelecido. É considerado agente de indução de escolha, principalmente para quelônios, o que é alcançado com a dose de 5-10mg/kg (SCHUMACHER, 1996).

Os répteis passam por estágios anestésicos similares aos dos mamíferos e, portanto devem ser monitorados quanto à profundidade anestésica. Segundo Skarda *et al.* (1995) a redução da frequência cardíaca, que ocorre em até 80% do valor normal é o parâmetro indicador mais confiável do nível de anestesia.

Ávila Júnior (2005) testou os efeitos anestésicos do propofol e do etomidato isoladamente e em associação ao butorfanol e fentanila, em tartarugas-da-amazônia. Descreveu que todos os animais que receberam propofol foram considerados anestesiados. A associação desse fármaco com fentalina e butorfanol, em dois protocolos distintos, não surtiu o efeito de promover analgesia como esperado. Ainda de acordo com esse autor, os protocolos utilizados foram considerados seguros, em função da ausência de óbitos. Entretanto, todos os animais que receberam propofol apresentaram apnéia após a administração da droga.

Santos *et al.* (2008) utilizaram a associação xilazina e propofol em tartarugas-da-amazônia e conseguiram uma anestesia satisfatória, de curta duração (em torno de 20 min), e sem alterações no batimento cardíaco dos animais.

Já em 2009, Santos e colaboradores obtiveram níveis satisfatórios de relaxamento muscular e analgesia em *Phrynops geoffroanus* com a associação anestésica midazolam e propofol, por vias intramuscular e endovenosa, respectivamente. Segundo esses autores, o midazolam demonstrou ser um pré-anestésico eficiente, ao promover relaxamento muscular e facilidade de manipulação nos exemplares estudados. Já o propofol levou à rápida indução anestésica e de efeito prolongado, mantendo analgesia por 66 minutos, sem episódios de apnéia.

Um levantamento de dados realizado por Read (2004) revelou que a maioria dos veterinários que atuam na área de clínica-cirúrgica de répteis, utilizam procedimentos inalatórios em detrimento dos injetáveis. Uma pequena porcentagem combina as duas técnicas. Os agentes anestésicos mais utilizados são isoflurano, quetamina, butorfanol, propofol e anestésicos locais (lidocaína e bupivacaína). Entretanto, para Green (1979) e Hall e Clarke (1991), características fisiológicas relacionadas ao sistema respiratório dos quelônios refletem a ineficácia de vários

protocolos anestésicos. A baixa taxa metabólica basal associada à sua variação com a temperatura ambiente, possibilidade de sobreviver com poucos movimentos respiratórios por hora e promover apnéia inviabilizam o uso da anestesia inalatória. Além disso, sua capacidade de retrain os membros e cabeça para o interior do casco impossibilitam o uso de máscara.

Para Mader (1996) a anestesia inalatória oferece muitas vantagens sobre os anestésicos injetáveis quando utilizados em répteis. As mais importantes são melhor controle da depressão anestésica e indução e recuperação mais rápidas. O isoflurano é o agente anestésico de preferência para o grupo dos répteis, principalmente para aqueles que se apresentam debilitados (SCHUMACHER, 1996). É eliminado exclusivamente pelos pulmões, causando mínimos efeitos adversos ao metabolismo, e recomendado para procedimentos que requeiram anestesia de longa duração, em função de sua segurança (SKARDA *et al.*, 1995; PADDLEFORD, 1999). A indução é conseguida com uma concentração de 4 a 5% de isoflurano em 3-4 litros(L)/min de oxigênio, em seis a vinte minutos. A manutenção em 1,5 a 4% da droga resulta em uma recuperação dentro de trinta a sessenta min em quelônios (BENNETT, 1996).

Já o halotano é um fármaco muito insolúvel, de ação rápida e que assim como o isoflurano produz moderado relaxamento muscular e depressão cardiorrespiratória (SCHUMACHER, 1996). A indução ocorre em um período de cinco a 33 min e tem duração de cinco a 20 min, sendo que esses períodos podem se prolongar se a temperatura estiver entre 24 e 30°C. Geralmente o retorno ocorre em 10 min após o término da anestesia (SCHUMACHER, 1996).

Apesar de ser considerada segura, a modalidade de anestesia inalatória também resulta em efeitos adversos e depressão do sistema nervoso central. A frequência respiratória pode chegar a cair de 10-20 movimentos/minuto (mov/min) para 2-4 mov/min, além da possibilidade de depressão cardiovascular e do período de retorno anestésico chegar a 24 horas (MADER, 1996).

## 2.4. Anestesia espinhal e Anestésicos locais

A prática da anestesia regional foi perdendo popularidade com a evolução da anestesia geral injetável e inalatória na medicina dos pequenos animais domésticos (CHRISTOPHERSON *et al.*, 1993). Moon e Foester (2001) enfatizam a adoção dessa modalidade anestésica como alternativa à sedação ou utilização de anestesia geral, considerando-se possíveis alterações fisiológicas adversas que podem ocorrer com a realização desses dois últimos procedimentos, mesmo em tartarugas aparentemente saudáveis. Isso se deve à baixa taxa metabólica e o ectotermismo, que predispõem esses animais a uma absorção irregular de medicamentos administrados.

Fontenelle *et al.* (2000) se refere à utilização da anestesia epidural em répteis como uma alternativa para execução de procedimentos cirúrgicos comuns na clínica, uma vez que adequadamente empregada fornece uma boa margem de segurança e promove efeitos regionais, levando a uma recuperação mais rápida.

Em Medicina Veterinária, a anestesia peridural é a técnica de anestesia regional mais utilizada, em função da facilidade de execução e relativa segurança (INTELIZANO *et al.*, 2002). Obtida com a administração do anestésico entre a dura-máter e o ligamento amarelo do canal vertebral (OLIVEIRA, 1997), apresenta menor índice de morbidade e mortalidade, quando comparados aos da anestesia geral (CHRISTOPHERSON *et al.*, 1993); necessidade de intubação endotraqueal praticamente inexistente (URBAN, URQUHART, 1994); promoção de analgesia pós-operatória (QUANDT, RAWLINGS, 1996) e redução do estresse pós-cirúrgico através da eliminação de estímulos dolorosos aferentes do local do procedimento cirúrgico (SCOTT, 1991). O fármaco injetado por essa via sofre menor absorção, e, portanto acarreta efeitos sistêmicos menos pronunciados (INTELIZANO *et al.*, 2002).

Os anestésicos locais normalmente utilizados pra essa prática são a lidocaína, bupivacaína e ropivacaína (PASCOE, 1992). Seu uso é indicado para a execução de

procedimentos cirúrgicos na região caudal, como membros pélvicos, cauda, períneo e pelve (CAMPAGNOL *et al.*, 2004).

Para pequenos animais, o local mais utilizado para a punção é o lombo-sacro (L7-S1), para evitar punções entre a dura-máter e a medula espinhal (INTELIZANO *et al.*, 2002). O espaço lombossacro também foi abordado por Oliveira *et al.* (2006), Cardoso *et al.* (2008) e Martins *et al.* (2010) na anestesia espinhal em cutias. Entretanto, trabalhos descrevem a utilização de outros locais, como o espaço intervertebral compreendido entre a sexta e sétima vértebras lombares (FRANQUELO *et al.*, 1995). A confirmação do correto posicionamento da agulha no espaço peridural é feita através da sensibilidade de crepitação do ligamento amarelo, do teste da gota pendente e do teste da perda de resistência à penetração da agulha (SKARDA, 1996; MASSONE, 1999; INTELIZANO *et al.*, 2002), sendo que esse último é o mais aceito para tal finalidade (FRANQUELO *et al.*, 1995; HENDRIX *et al.*, 1996; GOMÉZ DE SEGURA, VAZQUEZ, MIGUEL, 2000).

Assim que o anestésico é depositado no espaço epidural, entra em contato com os nervos espinhais que passarão pelos forames intervertebrais, obtendo-se um bloqueio paravertebral múltiplo (KLIDE, 1992; MASSONE, 1999). Segue-se dentro do espaço epidural o bloqueio dos ramos nervosos e gânglios, difusão na dura-máter, difusão e absorção seletiva nos ramos ventrais e dorsais e região de drenagem linfática ativa. O bloqueio das fibras nervosas ocorre seletivamente, na seguinte seqüência: fibras pré-ganglionares autônomas (ocorrendo bloqueio simpático), fibras térmicas, fibras sensoriais, fibras do tato, fibras de alta pressão, fibras motoras, fibras de sensibilidade vibratória e impulsos proprioceptivos (MASSONE, 1999).

Os anestésicos locais são fármacos que causam bloqueio reversível e impedem a geração e a condução de impulsos nervosos na membrana celular. Promovem a estabilização da membrana celular, sendo que ao penetrarem na célula evitam o influxo de Na<sup>+</sup>, bloqueando o influxo iônico subsequente e evitando a despolarização do neurônio (MUIR III *et al.*, 2001). Possuem em sua composição um anel aromático, lipofílico, e uma porção amina, hidrofílica, interligadas por uma

cadeia intermediária, do tipo éster ou amida. Propriedades desejáveis em um fármaco desse grupo incluem a solubilidade em água, pH próximo da neutralidade, estabilidade e possibilidade de esterilização, compatibilidade com a adrenalina, não ser irritante para os tecidos e apresentar baixa toxicidade sistêmica (CORTOPASSI *et al.*, 1999).

O cloridrato de lidocaína é uma amina derivada da xilidina, com peso molecular de 234,33 e ponto de fusão de 127°C a 129°C. Possui lipossolubilidade e potência moderadas e alta estabilidade e poder de penetração no tecido nervoso (STEINBROOK, CONCEPCION, 2000). O tempo de ação é moderado, promovendo efeito por 60 a 180 min (MUIR, 2001). Sua utilização pela via peridural tem sido alvo de inúmeros estudos, em diferentes espécies animais, de maneira isolada e em associações com outros fármacos, como a clonidina (RIGUEIRA *et al.*, 2006), morfina (TAMANHO *et al.*, 2009) e fentanil (CASSU *et al.*, 2008). Skarda (1996) recomendam a concentração de 2% para a utilização da droga por essa via.

Oliveira *et al.* (2006) obtiveram boa analgesia durante um tempo médio de 80 min em cutias anestesiadas por via epidural com o referido fármaco. Segundo os autores esse período é suficiente para realização de procedimentos clínicos, diagnósticos e cirúrgicos. Cardoso e colaboradores fizeram uso desse anestésico na dose de 7 mg/Kg associado à 0,1 mg/Kg de morfina, na anestesia epidural, também em cutias. Carvalho (2004) realizou anestesia epidural em jabutipiranga com lidocaína 2% com o volume de 0,2 mililitros (ml) para cada 10 centímetros (cm) de carapaça, e obteve relaxamento muscular e analgesia suficientes para execução de procedimentos cirúrgicos durante um tempo médio de 55 min. Segundo Goulart (2004c) utiliza-se 0,1 ml para cada 5 cm de carapaça no sentido longitudinal, para proporcionar anestesia em nível de cauda e região pericloacal, ou 0,2 ml para a mesma extensão de carapaça, para promover anestesia plena até o nível dos membros posteriores.

O cloridrato de bupivacaína é um anestésico local existente a mais de 30 anos, muito utilizado em anestésias regionais. O início de ação é lento, ocorrendo em 10 a

30 min. Promove efeito por tempo mais prolongado, quando comparado à lidocaína, o qual gira em torno de 360 a 480 min (MUIR, 2001).

Vários protocolos anestésicos utilizando a bupivacaína já foram estabelecidos em diferentes estudos com cães. Feldman e Covino (1988) compararam o bloqueio motor produzido pela bupivacaína e ropivacaína em cães, estabelecendo volume fixo de 3 ml em animais com peso em torno de 19 Kg e variando a concentração dos anestésicos em 0,25, 0,5 e 0,75%. Já Hurley *et al.* (1991) utilizaram o referido anestésico na dose de 1,8 mg/Kg, enquanto que Hendrix *et al.* (1996) fizeram uso da bupivacaína 0,5% isolada e associada à morfina, na dose de 1 ml para cada 10 cm de distância da tuberosidade occipital até o espaço lombossacral.

### 3. MATERIAL E MÉTODO

O modelo experimental descrito a seguir foi executado no Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres - LAPAS, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), mediante parecer favorável do Comitê de Ética na Utilização de Animais da UFU, através do protocolo nº 034/10 e sob licença nº 224/2006 – IBAMA/RAN (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/Centro de Manejo e Conservação de Répteis e Anfíbios).

Utilizou-se dez fêmeas adultas da espécie *Trachemys dorbignyi*, com peso médio de 1,375 Kg, pertencentes ao acervo do LAPAS, que formaram dois grupos experimentais. No primeiro, os animais foram submetidos à anestesia espinhal com lidocaína 2%, na dose de 4,6 mg/Kg. Já no segundo, o protocolo anestésico utilizado foi 1,15 mg/Kg de Bupivacaína 0,5%. Respeitou-se um intervalo de 10 dias entre a realização de ambos os protocolos experimentais, a fim de que o fármaco utilizado anteriormente já tivesse sido totalmente metabolizado e excretado.

Durante o período que precedeu a execução do experimento os Tigres- d' água foram alojados em tanques com água corrente não-aquecida, com áreas acima do

nível da água presentes em seu interior, de maneira a respeitar os hábitos semi-aquáticos da espécie. Procedeu-se a vermifugação profilática em todos os animais, com  $\frac{1}{4}$  de comprimido de 660 mg da associação de Praziquantel, Palmoato de Pirantel e Febantel para cada cágado, considerando-se o peso inferior a 2,00 kg de cada um. O protocolo foi repetido, respeitando-se um intervalo de 15 dias entre as administrações.

Após registro do peso corpóreo em balança de pesagem com precisão 1 Kg e 50 gramas (g), cada exemplar foi identificado com um número arábico grafado em uma placa de PVC de 2cm<sup>2</sup>. Esse acessório foi fixado sobre a região mais cranial da carapaça de cada quelônio, imediatamente caudal à nuca, com adesivo plástico para tubos e conexões de PVC rígido, após retirada do excesso de óleo e resíduos orgânicos da região com uma lixa d'água, número 150.

O procedimento anestésico foi executado em um animal de cada vez, com o objetivo de se obter uma avaliação criteriosa dos primeiros eventos pós-administração do fármaco. Após mensuração da frequência cardíaca com Doppler vascular, o cágado era posicionado em decúbito dorsal e submetido à intensa limpeza e antissepsia de toda região da cauda e ao redor da mesma, com gaze embebida em álcool-iodo-álcool (AIA). Precedida pela tração cranial da cauda sob o plastrão, a administração do anestésico no canal vertebral ocorreu através da introdução de uma agulha 25X07 acoplada a uma seringa de 1 ml no espaço vertebral intercoccígeo proximal, respeitando a velocidade de 1 ml a cada 30 seg, conforme Freire (2008). Após registro da hora exata, iniciava-se, com auxílio de uma ficha anestésica (Anexo 1), a avaliação dos parâmetros previamente estipulados:

**Período de bloqueio sensitivo:** tempo de ausência de demonstração de dor mediante pinçamento da cauda, região cloacal, espaço interdigital e falanges dos membros pelvins. Considerou-se demonstração de sensibilidade a movimentação da cabeça, tentativa de fuga e de morder o manipulador, mesmo mediante ausência de movimentos nos membros pelvins. A presença ou não de sensibilidade dolorosa foi registrada através dos escores 0 e 1, respectivamente.

**Período de bloqueio motor:** tempo em que houve incapacidade de sustentação do peso nos membros pelvicos e ausência de tônus muscular na cauda/cloaca e referidos membros. Essa avaliação foi feita mediante facilidade de manipulação nas regiões descritas e presença de relaxamento do esfíncter cloacal. Os escores 1, 2 e 3 indicaram, respectivamente, presença, redução e ausência de tônus muscular.

A partir dos valores obtidos, calculou-se período de latência da anestesia, período hábil de anestesia e período de recuperação:

**Período de latência da anestesia:** tempo entre a injeção do anestésico no espaço epidural e a perda de reflexo cloacal e tônus muscular dos membros pélvicos e cauda; ausência de resposta ao pinçamento da cauda/cloaca e do espaço interdigital e falanges proximais nos referidos membros.

**Período hábil de anestesia:** existência de bloqueios sensitivo e motor nos membros pelvicos e cauda/cloaca, suficientes para realização de procedimentos clínico-cirúrgicos.

**Período de recuperação:** desde o momento em que o relaxamento muscular voltava a escore 2, até o retorno ao estado pré-anestésico.

A cada 30 min procedia-se o registro da temperatura e umidade do ambiente, considerando-se que o experimento foi realizado em local fechado, porém sem controle dos referidos parâmetros.

O estudo estatístico utilizado para verificar a existência de diferenças significantes entre os parâmetros latência da cauda (Lca), latência do membro pelvico (LMpelv), período hábil da cauda (Hca) e período hábil do membro pelvico (HMPelv), frequência cardíaca (fc) até os 105 min e período de recuperação (Rec) foi o teste de Wilcoxon (SIEGEL, 1975), com nível de significância de 0,05, em um teste bilateral. Com intuito de estabelecer possíveis correlações estatisticamente significantes entre o tempo de latência e o período hábil de anestesia, aplicou-se o coeficiente de correlação por postos de Spearman (SIEGEL, 1975), considerando-se os valores relativos à cauda e membro pelvico sob efeito de ambos os anestésicos.

#### 4. RESULTADOS

Os protocolos anestésicos com lidocaína 2% e bupivacaína 0,5% foram executados em temperaturas ambientes médias de  $24,36 \pm 0,75^\circ\text{C}$ . Já a umidade ambiente média foi de  $60,20 \pm 1,69$ .

Em relação ao período de latência da cauda, obteve-se  $28,80 \pm 2,29$  seg e  $56,80 \pm 4,78$  seg como valores médios respectivos para lidocaína e bupivacaína. Já o período médio de latência dos membros pelvins foi  $4,48 \pm 4,85$  e  $4,87 \pm 3,02$  min para ambos os anestésicos, na mesma ordem (Tabela 1).

O período hábil de anestesia, ou seja, presença de relaxamento muscular máximo e analgesia foi de  $79,29 \pm 33,11$  min e  $116,55 \pm 41,03$  min na cauda/cloaca para lidocaína 2% e bupivacaína 0,5%, respectivamente. Médias correspondentes a  $112,03 \pm 45,12$  min e  $150,87 \pm 53,36$  min foram obtidas nos membros pelvins mediante utilização dos anestésicos, na mesma sequencia. Portanto, o período de anestesia da cauda foi estatisticamente superior mediante utilização da bupivacaína (Tabela 2).

Por fim, o período de recuperação, equivalente ao tempo necessário para retorno aos parâmetros pré-anestésicos a partir do início de escore 2 para relaxamento muscular, foi de  $76,30 \pm 32,18$  min para lidocaína e  $68,00 \pm 43,35$  min para a bupivacaína.

Tabela 1. Valores médios do período de latência, em segundos, da cauda/cloaca e membros pelvins (M. Pelvins), de *Trachemys dorbignyi* submetidas à anestesia espinal com lidocaína 2% e bupivacaína 0,5%

Região	Lidocaína	Bupivacaína
Cauda/cloaca	$28,80 \pm 2,29$ a	$56,80 \pm 4,78$ a
M. pelvins	$448,00 \pm 48,51$ b	$487,70 \pm 30,25$ b

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 2. Valores médios do período hábil, em minutos, da cauda/cloaca e membros pelvicos (M. Pelvicos), de *Trachemys dorbigny* submetidas à anestesia espinal com lidocaína 2% e bupivacaína 0,5%

Região	Lidocaína	Bupivacaína
Cauda/cloaca	79,29±33,11 c	116,55±41,03 d
M. pelvicos	112,03±45,12 e	150,87±53,36 e

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

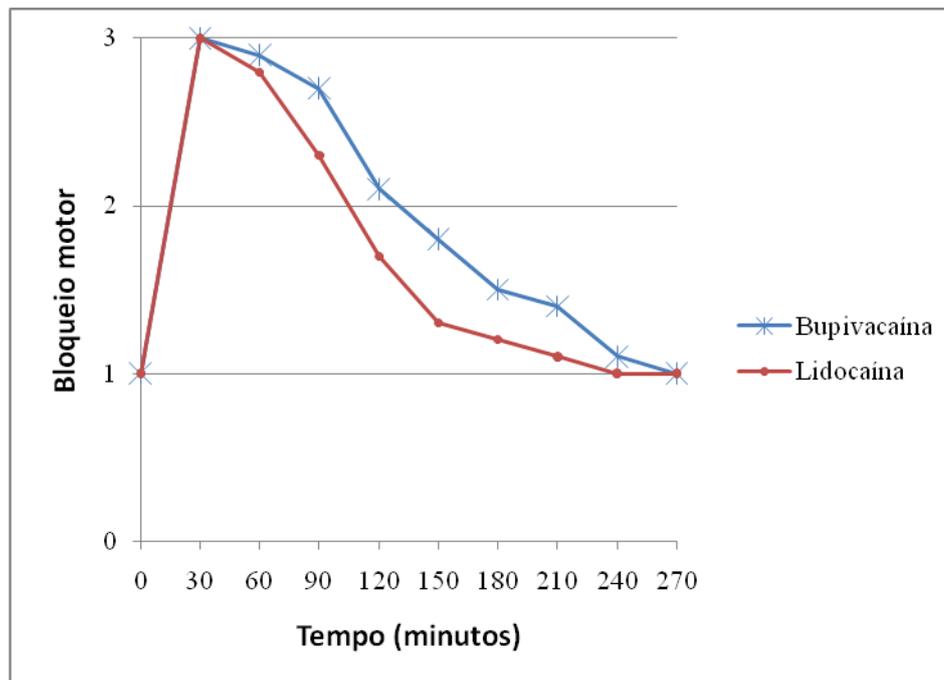


Figura 1. Médias de bloqueio motor dos membros pelvicos e cauda/cloaca em diferentes tempos, em *Trachemys dorbigny* submetidas à anestesia espinal com bupivacaína 0,5% e lidocaína 2%

A frequência cardíaca se manteve dentro do intervalo considerado normal para os répteis, não havendo alterações estatisticamente significativas para esse parâmetro ao longo de 105 min para ambos os protocolos executados (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios de frequência cardíaca (bat/min) em 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90 e 105 minutos, de *Trachemys dorbignyi* submetidas à anestesia espinal com lidocaína 2% e bupivacaína 0,5%

Tempo	Frequencia cardíaca	
	Lidocaína	Bupivacaína
0	28,80±7,38	30,90±5,57
15	29,90±6,19	31,50±6,67
30	30,60±6,64	31,60±7,75
45	29,7±4,22	30,60±6,62
60	31,70±6,09	31,50±7,88
75	32,00±7,07	31,90±6,98
90	30,80±6,39	31,40±9,30
105	31,40±6,92	30,70±6,25

## 5. DISCUSSÃO

O fato da espécie em estudo ser ectotérmica reflete a importância da relação direta entre a temperatura ambiente e a temperatura corporal na cinética dos fármacos administrados a esses animais. Considerando-se que o experimento foi realizado em temperatura ambiente média de  $24,36 \pm 0,75^{\circ}\text{C}$ , acredita-se ter alcançado o efeito ótimo dos anestésicos nesses répteis. Segundo Bennett (1991) e Divers (1996), a temperatura de conforto para os répteis terrestres encontra-se entre  $25^{\circ}$  e  $30^{\circ}\text{C}$ .

Assim como recomendado por Skarda (1996), utilizou-se a lidocaína na concentração de 2% para execução do protocolo anestésico. Obteve-se a dose de

4,6 mg/Kg a partir de uma relação direta entre comprimento médio das carapaças e o peso médio dos animais em estudo, considerando-se a dose de 0,2 ml para cada 5 cm de carapaça, descrita na literatura (GOULART, 2004c; NUNES, CRUZ, CORPOPASSI, 2007).

Nenhum dos animais submetidos aos dois tipos de protocolos anestésicos regionais apresentou qualquer tipo de efeito adverso durante o período hábil de anestesia. Segundo Troncy, Cuvelliez e Blais (1996) e Pang *et al.* (1999) essa modalidade de anestesia regional é realmente segura e capaz de reduzir a dose de anestésicos gerais e até mesmo dispensá-los, como foi o caso.

O espaço vertebral intercoccígeo proximal foi a região utilizada para depósito do fármaco no canal vertebral, não sendo possível precisar e padronizar os espaços interarcuais envolvidos no processo. Ainda assim, o procedimento foi executado com facilidade técnica em todos os animais, considerando-se que a cauda dos répteis possui maior espaço interarcual, em comparação ao restante da coluna vertebral. Além disso, os processos transversos das vértebras e junções das placas córneas da derme são pontos de referência, que simplificam o posicionamento da agulha (CARVALHO, 2004).

Nos animais domésticos, a confirmação do correto posicionamento da agulha no espaço epidural se faz principalmente através do teste de perda de resistência à penetração da agulha (SKARDA, 1996; MASSONE, 1999; GOMÉZ DE SEGURA, VAZQUEZ, MIGUEL, 2000; INTELIZANO *et al.*, 2002). Já nos quelônios, se fez necessário o acesso ao seio vertebral caudal, quando mediante punção de sangue, a agulha foi levemente tracionada e finalmente realizada a deposição do fármaco no espaço espinhal. Assim considerou-se a deposição do anestésico na região espinhal, em função da dificuldade de distinção anatômica dos espaços nesses animais, uma vez que as vértebras da cauda são achatadas dorso-ventralmente, o dificulta bastante o acesso ao espaço epidural (CARVALHO, 2004).

A partir 448 seg, em média, foi possível verificar a existência de analgesia e relaxamento muscular tanto na região da cauda, quanto dos membros pelvins, resultante da ação da lidocaína. Assim, verificou-se que o referido fármaco

apresentou rápido início de ação, conforme afirmam Caterral e Mackie (1996). De forma semelhante, os efeitos da bupivacaína tiveram rápido início, não diferindo estatisticamente da lidocaína. Resultados semelhantes foram obtidos por Carvalho (2004) em jabuti das “patas vermelhas”.

Durante um tempo médio de 79,20 min, a lidocaína promoveu um efeito anestésico desejável para execução de procedimentos cirúrgicos na região da cauda. Esse período se estendeu a 116,55 min, quando os mesmos animais estiveram sob efeito da bupivacaína, demonstrando uma maior duração de ação da mesma quando comparada à lidocaína, concordando com Muir (2001). Entretanto, o tempo hábil de anestesia nos membros pelvinos não diferiu estatisticamente, mediante comparação dos valores médios para os dois anestésicos (Figura 1). Os períodos anestésicos obtidos com o emprego da lidocaína e bupivacaína foram considerados ideais para a execução de procedimentos cirúrgicos rotineiros, como a amputação de pênis, semelhante ao obtido por Carvalho (2004).

O período de recuperação, que não diferiu estatisticamente entre os anestésicos (76,30±32,18 min para lidocaína e 68,00±43,35 min para a bupivacaína), pode representar segundo Carvalho (2004), que obteve resultados semelhantes, a redução de até 90% do tempo de retorno anestésico quando comparado à anestesia geral nesses animais.

## 6. CONCLUSÕES

- A utilização de lidocaína 2% e bupivacaína 0,5% por via espinhal mostrou-se uma técnica segura e eficaz na promoção de anestesia nos membros pelvinos e em cauda/cloaca de *Trachemys dorbignyi*.
- O tempo de efeito anestésico na região da cauda/cloaca foi significativamente maior mediante utilização da bupivacaína 0,5%.

- O tempo hábil conseguido nos membros pelvinos e cauda/cloaca, tanto com a utilização da lidocaína, quanto com a utilização da bupivacaína é suficiente para execução de procedimentos cirúrgicos mais simples e rotineiros, como amputação de pênis e sutura de lacerações de pele.

## REFERÊNCIAS

ALIBARDI, L.; THOMPSON, M. Epidermal differentiation during carapace and plastron formation in the embryonic turtle *Emydura macquarii*. **Journal of Anatomy**, London, v. 194, p. 531-545, 1999.

ÁVILA JÚNIOR, R. H. **Efeitos anestésicos do propofol e do etomidato isolados e associados com butorfanol e fentanila em tartaruga-da Amazônia (*Podocnemis expansa*- Schweigger, 1812)**. 2005. 31f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)–Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

BAGER, A. Exploração de *Trachemys dorbignyi* (Duméril & Bibron, 1835) (TESTUDINES) visando o comércio de animais de estimação. V CONGRESSO LATINOAMERICANO DE HERPETOLOGIA, 5. L, 1999, Montevideo. Anais do V Congresso Latinoamericano de Herpetologia. Montevideo: 1999. Disponível em: <<http://zvert.fcien.edu.uy/clh/resumen.PDF>>. Acesso em: 23 jun. 2010.

BAGER, A. **Aspectos da biologia e ecologia da tartaruga Tigre d'água, *Trachemys dorbigni*, (Testudines – Emydidae) no extremo Sul do Rio Grande do Sul – Brasil**. 2003. 100 f. Tese (Doutorado em Ecologia Animal)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3441/000400598.pdf?sequence=1>>Acesso em: 12 maio 2010.

BENNETT, R. A. A review of anesthesia and chemical restraint in reptiles. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Lawrence, v. 22, n. 3, p. 282-303, 1991.

BENNETT, R. A. Anesthesia. In: MADER, D. R. **Reptile medicine and surgery**. Philadelphia: W. B. Saunders, 1996. p. 241-247.

BENSON, K. G.; FORREST, L. Characterization of the renal portal system of the common green iguana (*Iguana iguana*) by digital subtraction imaging. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**. Upper Arlington, v. 30, n. 2, p. 235-241, Jun. 1999.

BÉRNILS, R. S. (Org). **Brazilian reptiles – List of species**. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/>, [S.O]: Sociedade Brasileira de Herpetologia, 2010. Acesso em: 17 jun. 2010.

BOYER, T. H. Emergency care of reptiles. **The Veterinary Clinics of North America. Exotic Animal Practice**, Philadelphia, v. 1, n. 1, p. 191-206, 1998.

BOYER, T.H.; BOYER, D.M. Turtles, tortoises, and terrapins. In: MADER, D.M (Ed.) **Reptile medicine and surgery**. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2006, cap.7, p.78-79.

BRAGA, M.; RIEPPEL, O. Reptile phylogeny and the interrelationships of turtles. **Zoological Journal of the Linnean Society**, London, v. 120, n. 3, p. 281-354. Jul. 1997.

CAMPAGNOL, D. et al. Efeitos cardiorrespiratório e analgésico da clonidina, butorfanol, buprenorfina e tramadol, associados à lidocaína, na anestesia epidural de cães. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 41, suplemento, São Paulo, p. 41-42, 2004.

CARDOSO, F. T. S.; DINIZ, B. L. M.; LUCENA, L. U.; FEITOSA Jr., F. S. Anestesia epidural com lidocaína associada à morfina e medicação pré-anestésica com xilazina e midazolam em cutias (*Dasyprocta prymnolopha*). CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 35., 2008. **Anais do XXXV Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária**, Gramado, 2008. p.35.

CARVALHO, R. C. **Topografia vertebra-medular e anesthesia espinhal em jabuti das patas vermelhas *Geochelone carbonaria* (SPIX, 1824)**. 2004. 126F.

Dissertação (Mestre em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CASSU, R. N. et al. Anestesia epidural com lidocaína isolada e associada ao fentanil para realização de ováriossalpingo-histerectomia em cadelas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 4, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v60n4/08.pdf>. Acesso em: 15 jun 2010.

CATTERALL, W.; MACKIE, K. Anestésicos locais. In: GOODMAN & GILMAN: **As bases farmacológicas da terapêutica**. 9. Ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 1996. p. 241-255.

CORTOPASSI, S. R. G.; FANTONI, D. T.; BERNARDI, M. M. Anestésicos locais In: SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. p. 125-130.

CHRISTOPHERSON, R. et al. Perioperative morbidity in patients randomized to epidural or general anesthesia for lower extremity vascular surgery. **Anesthesiology**, Winston-Salem, v. 79, p. 422-434, 1993.

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**. São Paulo: Roca, 2007, cap. 9, p. 86-119.

DIVERS, S. Basic reptile husbandry, history taking and clinical examination. In **Practice**, London, v. 18, p. 51-65, 1996.

DOROTHEE BIENZLE, D.V.M.; CHRISTIE, J. B. Sedative effects of ketamine and midazolam in snapping turtles (*Chelydra serpentina*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Lawrence, v. 23, n. 2, p. 201-204, 1992.

FELDMAN, H. S.; COVINO, B. Comparative motor-blocking effects of bupivacaine and ropivacaine, a new amino amide local anesthetic, in the rat and dog. **Anesthesia and Analgesia**, San Francisco, v. 67, n. 11, p. 1047-1052, 1988.

FELDMAN, H. S. et al. Antinociceptive and motor-blocking efficacy of ropivacaine and bupivacaína after epidural administration in the dog. **Regional Anesthesia**, Seattle, v. 21, n. 4, p. 318-326, 1996.

FELDMAN, H. S. et al. Comparative local anesthetic efficacy and pharmacokinetics of epidurally administered ropivacaine and bupivacaína in the sheep. **Regional Anesthesia**, Seattle, v. 22, n. 5, p. 451-460, 1997.

FONTENELLE, J. H. et al. Anestesia epidural em jabuti piranga (*Geochelone carbonária*). 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.

FRANQUELO, C. et al. Bupivacaine disposition and pharmacologic effects after intravenous and epidural administration in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Washington, v. 56, n. 8, p. 1087-1090, 1995.

FREIRE, C. D. **Avaliação da dispersão da bupivacaína na anestesia peridural em cães**. 2008.74F. Tese (Doutor em Ciências) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

GARCIA-NAVARRO, C.E.K.; PACHALY, J.R. **Manual de hematologia veterinária**, São Paulo: Varela, 1994.

GIBBS, J. P.; SHRIVER, G. Estimating the effects of road mortality on turtle populations. **Conservation Biology**, Malden, v. 16, n. 6, p. 1647-1652, 2002.

GOMÉZ DE SEGURA, I. A.; VAZQUEZ, I.; MIGUEL, E. D. Antinociceptive and motor-blocking action of epidurally administered IQB-9302 and bupivacaine in the dog. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, Seattle, v. 25, n. 5, p. 522-528, 2000.

GOULART, C. E. S. **Herpetologia, Herpetocultura e Medicina de Répteis**. Rio de Janeiro: L. F. livros. 2004a.

GOULART, C. E. S. Os Quelônios. In: \_\_\_\_\_. **Herpetologia, Herpetocultura e Medicina de Répteis**. Rio de Janeiro: L. F. livros. 2004b. p. 37-56.

GOULART, C. E. S. Procedimentos anestésicos em répteis. In: \_\_\_\_\_. **Herpetologia, Herpetocultura e Medicina de Répteis**. Rio de Janeiro: L. F. livros. 2004c. p. 223-232.

GREEN, C. J.; PRECIOUS, S. Reptilian anaesthesia, **Veterinary Record**, London, v. 102, n. 5, p. 110, 1978.

GREEN, C. J. **Animal anesthesia**: laboratory animal handbooks. London: Spottiswode Ballantyne, 1979. p. 116-119.

GUIBÉ, J. Le squelette Du tronc et des membres. In: GRASSÉ, P. P. **Traité de zoologie**: anatomie, systématique, biologie. Reptiles caracteres généraux et anatomie. 2. ed. Paris: Masson et Cie Editeurs, 1970. P. 33-48.

HAHN, A. T. **Análise da dieta de Trachemys dorbigni (Duméril & Bibron, 1835) no sul do Rio Grande do Sul, Brasil (Testudines: Emydidae)**. 2005. 53 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal), Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

HALL, L. W.; CLARKE, K. W. **Veterinary anaesthesia**. 9. ed. London: British Library Cataloguing in Publication Data, 1991. 343p.

HENDRIX, P. K. et al. Epidural administration of bupivacaine, morphine, or their combination for postoperative analgesia in dogs. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 209, n. 3, p. 598-607, 1996.

HILDEBRAND, M.; GOSLOW, G. E. **Análise da estrutura dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 2006.

HOLZ, P. et al. The effect of the renal portal system on pharmacokinetic parameters in the red eared slider (*Trachemis scripta elegans*), **Journal of Zoo and Wild life Medicine**, Upper Arlington, v. 28, p. 386-393. Dec. 1997a.

HOLZ, P. et al. The anatomy and perfusion of the renal portal system in the red eared slider (*Trachemis scripta elegans*). **Journal of Zoo and Wild life Medicine**, Upper Arlington, v. 28, n. 4, p.378-385. Dec. 1997b.

HURLEY, R. J. et al. The effects of epinephrine on the anesthetic and hemodynamic properties of ropivacaine and bupivacaine after epidural administration in the dog. **Regional Anesthesia**, Seattle, v. 16, n. 6, p. 3030-308, 1991.

INTELIZANO, T. R. et al. Técnicas de anestesia local. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2002. p. 199-208.

JONES, D.M. The sedation and anaesthesia of birds and reptiles. **Veterinary Record**, London, v. 101, p. 340-342, 1977.

KAPLAN, H. N. Anesthesia in amphibians and reptiles. **Federation Proceedings**, Boston, v. 28, n. 4, p. 1541-1546, 1969.

KANASHIRO, G. P.; CASSU, R. N. Anestesia em Animais de Laboratório. In: ANDRADE, S. F. **Manual de Terapêutica Veterinária**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2008. p. 727-745.

KELLNER, A. W. A.; SCHWANKE, C. Répteis fósseis do Brasil: breve introdução à herpetologia. In: BRITO, I. M. (Ed.). **Geologia histórica**. Uberlândia: EDUFU, 2001. cap. 16, p. 303-363.

KLIDE, A. M. Epidural anesthesia. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Maryland Heights, v. 22, p. 413-416, 1992.

KLINGENBERG, R. J. Animais exóticos e laboratoriais: répteis. In: AIELLO, S. E.; MAYS, A. (Ed.). **Manual Merck de Veterinária**. 8. ed. São Paulo: Roca, 2001, cap. 17, p. 1041-1180.

KOHN, D. F.; WIXISON, S. K.; BENSON, G. L. **Anesthesia and analgesia in laboratory animals**. San Diego: Academic Press, 1997. p. 348-378.

LEE, B. B. et al. Epidural infusions of ropivacaine and bupivacaína for labor analgesia: a randomized, double-blind study of obstetric outcome. **Anesthesia and Analgesia**, San Francisco, v. 98, n. 4, p. 1145-1152, 2004.

LEMA, T.; FERREIRA, M. T. S. Contribuição ao conhecimento dos testudines do Rio Grande do Sul (Brasil) – lista sistemática comentada (Reptilia). **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 12, n. 1, p. 125-164, 1990.

MADER, D. R. Euthanasia and necropsy. In: MADER, D. R. **Reptile medicine and surgery**. Philadelphia: W. B. Saunders, 1996. p. 241-247.

MASSONE, F. **Anestesia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

MARTINS, L. L. et al. Anestesia epidural em cutias (*Dasyprocta azarae*) submetidas à ovariossalpingohisterectomia. **Biotemas**, Florianópolis, v. 23, n. 2, p. 177-181, 2010.

MAXWELL, J. H. Anesthesia and surgery. In: HARLESS, M.; MORLOCK, H. **Turtles: perspective and research**. Florida: Robert E. Krieger, 1989, p. 127-151.

MOLINA, F. B. Large-scale breeding of turtles at São Paulo Zoo: implications for turtle conservation in Brazil. **Proceedings: Conservation, restoration and management of tortoises and turtles – As International Conference**, New York, 174-177, 1997.

MOON, P. F.; FOERSTER, H. Reptiles: Aquatic turtles (Chelonians). In: HEARD, D. **Zoological restraint and anesthesia**. Ithaca: International Veterinary Information Service. 2001. Disponível em: <[http://www.ivis.org/special\\_books/Heard/moon/ivis.pdf](http://www.ivis.org/special_books/Heard/moon/ivis.pdf)>. Acesso em: 03 abr. 2010.

MUIR, W. W. **Manual de anestesia veterinária**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

MUIR III, W. W. et. al. **Manual de anestesia veterinária**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

NUNES, A. L. V.; CRUZ, M. L.; CORTOPASSI, S. R. G. Anestesiologia. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca, 2007. cap. 63, p. 1040-1067.

OLIVEIRA, F. S. et al. Anestesia epidural em cutias. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 34, n. 1, p. 89-91, 2006.

OLIVEIRA, L. F. Anestesia peridural. In: MANICA, J. Editor. **Anestesiologia: princípios e técnicas**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. p. 356-362.

OSBORN, H. F. On the primary division of the Reptilia into two subclasses, Synapsida and Diapsida. **Science**, Cambridge, v. 17, p. 275–276, 1903.

PADDLEFORD, R. R. **Manual of small animal anesthesia**. New York: W. B. Saunders, 1999.

PANG, W.W. et al. The peripheral analgesic effect of tramadol in reducing propofol injection pain: a comparison with lidocaine. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, Seattle, v.24, n.3, p. 246-249, 1999.

PASCOE, P. J. Advantages and guidelines for using epidural drugs for analgesia. **Veterinary Clinics of North American: Small Animal Practice**, Maryland Heights, v. 22, n. 2, p. 421-423, 1992.

PEREIRA, F. E.; DIEFENBACH, C. O. Growth in *Trachemys dorbigni* (Testudines, Emydidae). **Biociências**, Porto Alegre, v. 9, n. 1, p. 21-31, 2001.

POUGH, F.H.; JANIS, C.M.; HEISER, J.B. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 2003.

QUANDT, J. E.; RAWLINGS, C. R. Reducing postoperative pain for dogs: local and regional anesthetic techniques. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Yardley, v. 18, n. 2, p. 101-111, 1996.

READ, M. R. Evaluation of the use of anesthesia and analgesia in reptiles. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 224, n. 4, p. 547-552, 2004.

RIBAS, E. R.; FILHO, E. L. A. M, Distribuição e habitat das tartarugas de água-doce (testudines, chelidae) do estado do Paraná, Brasil. **Biociências**. Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 15-32, 2002.

RIGUEIRA, F. D. L et al. Efeitos da atropina na anestesia epidural com lidocaína associada à clonidina em cães SRD. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v.12, n. 2, p. 66, 2006.

ROSSI, J. V. General husbandry and management. In: MADER, D.R. **Reptile and medicine surgery**. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2006. cap.4. p. 25-41.

RODRIGUES, M. T. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 87-94, 2005.

SALERA JUNIOR, G. **Avaliação da biologia reprodutiva, predação natural e importância social em quelônios com ocorrência na bacia do Araguaia**. 2005. 191f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente)- Fundação Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2005.

SANTOS, A. L. Q. et al. Pharmacological restraint giant Amazonian turtle *Podocnemis expansa* (Testudines, Podocnemididae) with xylazine and propofol. **Acta Cirurgica Brasileira**, São Paulo, v. 23, n. 3, 2008. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/acb/v23n3/10.pdf>>. Acesso em 20 jun. 2010.

SANTOS, A. L. Q. et al. Anestesia de cágado-de-barbicha *Phrynops geoffroanus* Schweigger, 1812 (Testudines) com a associação midazolam e propofol. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 31, n. 3, p. 317-321, 2009.

SCHUMACHER, J. Reptiles and amphibians. In: THURMON, J. C.; TRANQUILLI, W. J.; BENSON, G. J. **Lumb & Jones veterinary anesthesia**. 3. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996. p. 670-685.

SCOTT, D. B. **Introdução à anestesia regional**. São Paulo: Manole, 1991.

SEIDEL, M. E. Taxonomic observations on Extant species and subspecies of Slider Turtles, genus *Trachemys*. **Journal of Herpetology**, Columbus, v. 32, n. 1, p. 106-112, 2002.

SKARDA, R. T. Local and regional anesthetic and analgesia techniques: dogs. In: THURMON, J. C.; TRANQUILLI, W. J.; BENSON, G. J. **Lumb & Jones Veterinary Anesthesia**. 3. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996. p. 426-447.

SKARDA, R. T. et al. **Handbook of veterinary anesthesia**. 2. ed. London: Mosby-Year, 1995.

SOUZA, F. L. Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae). **Phyllomedusa**, Piracicaba, v. 3, n. 1, p. 15-27, 2004.

STEINBROOK, R. A.; CONCEPCION, M. A.; Respiratory gás exchange and hemodynamics during lumbar epidural anesthesia: effects of lidocaine with or without epinephrine. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, Seattle, v. 25, n. 4, p. 380-384, 2000.

TAMANHO, R. B. et al. Anestesia epidural cranial com lidocaína e morfina para campanhas de castração em cães. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 1, p. 115-122, 2009. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782010000100019&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782010000100019&script=sci_abstract&lng=pt)>. Acesso em: 20 Ago 2010.

THURMON, J. C.; TRANQUILLI, W. J.; BENSON, G. J. **Lumb & Jones veterinary anaesthesia**. 3. ed. Baltimore: Willians & Wilkins, 1996.

TRONCY, E.; CUVELLIEZ, S.G.; BLAIS, D. Evaluation of analgesia and cardiorespiratory effects of epidurally administered butorphanol in isoflurane-anesthetized dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Washington, v.57, n.10, p.1478-1482, Oct., 1996.

URBAN, M. K.; URQUHART, B. Evaluation of braquial plexus anesthesia for upper extremity surgery. **Regional Anesthesia**, Seattle, v. 19, n. 3, p. 175-182, 1994.

WILLINSTON, S. W. The phylogeny and classification of reptiles. **Journal of Geology**, Chicago, n. 25, p. 411-421, 1917.

## APÊNDICES

## APÊNDICE 1

Quadro 1: Aferição dos parâmetros fisiológicos durante período de ação da anestesia epidural em cães

Data:	Protocolo anestésico (anestésico utilizado, dose em ml):
Espécie:	Peso:
Número de identificação:	Sexo:

**Responsável:**

Hora de aplicação do anestésico:										Frequencia cardíaca (bat/min)*				
	Bloqueio sensitivo				Bloqueio motor									
	M.P		Cauda		Relaxamento Muscular									
					M.P		Cauda		Cloaca					
<b>*0 minutos</b>	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
5 min	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
10 min	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
<b>*15 min</b>	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
20 min	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
25 min	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
<b>*30 min</b>	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
35 min	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
40 min	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
<b>*45 min</b>	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
50 min	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
55 min	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
<b>*60 min</b>	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
65 min	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
70 min	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
<b>*75 min</b>	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
80 min	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
85 min	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
<b>*90 min</b>	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
95 min	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
100 min	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
<b>*105 min</b>	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
110 min	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
115 min	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
<b>*120 min</b>	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
125 min	0	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	

**Bloqueio sensitivo:** 0 – sensibilidade dolorosa presente; 1 – sensibilidade dolorosa ausente **Bloqueio motor:** 1 –Relaxamento muscular (RM) ausente; 2 - RM parcial; 3 - RM total

## APÊNDICE 2



Figura 2: Fotografia de exemplar fêmea de *Trachemys dorbignyi*. Relaxamento total de cauda e membros pelvins durante período hábil de anestesia, sob efeito de lidocaína 2%, aplicada por via espinal

## APÊNDICE 3



Figura 3: Fotografia de exemplar fêmea de *Trachemys dorbignyi*. Relaxamento parcial de cauda e membros pelvicos já em fase de recuperação anestésica, após anestesia espinal com lidocaína 2%