

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

GIULIANO DO AMARAL SETEM

**USO DE ANESTESIA ESPINHAL COM LIDOCAÍNA EM TARTARUGA TIGRE
D'ÁGUA BRASILEIRO (*Trachemys dorbignyi*) (Duméril & Bibron, 1835)
PARA CORREÇÃO DE PROLAPSO DE FALO**

Uberlândia – MG

2019

GIULIANO DO AMARAL SETEM

**USO DE ANESTESIA ESPINHAL POR LIDOCAÍNA EM TARTARUGA TIGRE
D'ÁGUA BRASILEIRO (*Trachemys dorbigni*) (*Duméril & Bibron, 1835*)
PARA CORREÇÃO DE PROLAPSO DE FALO**

Projeto de pesquisa apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial á aprovação na disciplina de Pesquisa Orientada II.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Quagliatto Santos

Coorientadora: Prof. Dra. Flávia Resende Martins da Costa

Coorientadora: M. V. Thaís Aparecida Silva

Uberlândia – MG

2019

GIULIANO DO AMARAL SETEM

**USO DE ANESTESIA ESPINHAL POR LIDOCAÍNA EM TARTARUGA TIGRE
D'ÁGUA BRASILEIRO (*Trachemys dorbigni*) (Duméril & Bibron, 1835)
PARA CORREÇÃO DE PROLAPSO DE FALO**

Projeto de pesquisa apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária da
Universidade Federal de Uberlândia, como
requisito parcial à aprovação na disciplina
de Pesquisa Orientada II.

Aprovado em: __/__/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. André Luiz Quagliatto Santos

Prof. Me. Evandro Alves Canelo

M. V. Thaís Aparecida Silva

Uberlândia – MG

2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço o Professor Doutor André Luiz Quagliatto Santos pela oportunidade em realizar este experimento e pelo espaço disponibilizado, me orientando, e sempre ensinando com serenidade o respeito e o comprometimento com os animais silvestres; a Professora Doutora Flávia Resende Martins da Costa, que desde o início se fez presente e foi fundamental para o desenvolvimento do projeto, me orientando, e sempre com um sorriso dando forças; á banca examinadora que se dispôs a estar presente e auxiliar na correção do projeto.

Agradeço a Med. Vet. Marcela Dastre, e M. V. André Schlemper, residentes do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS); a Med Vet. Nataly Nogueira e a Med. Vet. Nathana Martins, residentes do LAPAS; e a Med. Vet. Tainara Santana e a Med. Vet. Bárbara Alvim, os quais, sempre dispostos a ajudar no que houvesse, contribuíram assim para importante parcela do meu aprendizado e interesse na Medicina de animais silvestres, mostrando como uma equipe com sintonia trabalha para auxiliar aqueles que não têm quem por eles olhe.

Agradeço também a Med. Vet. Vanessa Tenório por sempre me apoiar, sem você a primeira parte do trabalho com certeza não teria sido escrita; e ao Carlos Henrique Paschoal, sem você a segunda parte não teria sido concretizada, obrigado por ser um amigo irmão.

De forma geral, agradeço a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a concretização deste trabalho, ajudando diretamente no projeto, ou estando por detrás dos panos, auxiliando a não deixar que a ansiedade e o medo de não dar certo tomassem conta, em especial João Vitor Frota e Eduardo Zucchini.

Agradecimento mais que especial á minha irmã Gabriela, e aos meus pais, Gerson e Rosiane, pelo esforço despendido em proporcionar o estudo na Universidade Federal de Uberlândia, os quais aguentaram, aguentam e ainda aguentarão um pouco mais de distância misturada com saudade, dedico-lhes este trabalho.

RESUMO

A espécie *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bribon, 1835), endêmica no sul do território Brasileiro, é um réptil bem distribuído no continente Sul Americano, apresentando alto índice de comercialização ao longo do território nacional, através do mercado de animais silvestres de estimação. A exploração comercial desta tartaruga sinaliza uma futura tendência de ameaça de extinção e estimula a abertura de criatórios, visando suprir a demanda do mercado e manter a preservação da espécie. Por sua vez, o crescimento de criadouros de *T. dorbigni* contribui para o aumento do número de atendimentos de casos clínicos e cirúrgicos destes animais na rotina de hospitais veterinários, e consequentemente, para maior conhecimento das afecções patológicas desta espécie, de baixo metabolismo, na qual as influências ambientais surtem grande efeito sistêmico. Diante do exposto, métodos mais atuais de contenção farmacológica são necessários para gerar maior segurança e bem estar animal na realização de exames físicos, diagnósticos clínicos e terapêuticos, principalmente em procedimentos mais invasivos, envolvendo técnicas cirúrgicas, visando o menor acometimento possível de órgãos de metabolização. Neste contexto foi elaborado o presente projeto, com o intuito de dar continuidade a estudos anteriores sobre alternativas à anestesia geral em animais de baixo metabolismo. O estudo teve como objetivo avaliar a eficácia da utilização de lidocaína, por via espinhal, em tartarugas da espécie *Trachemys dorbigni*, para promover a exposição do falo e os bloqueios motor e sensitivo nas regiões da cauda, cloaca, membros pelvinos e falo. Dez machos, com peso variando entre 0,4 e 1,2 quilogramas (kg), foram submetidos a protocolos anestésicos, na dose 4,6 miligramas (mg)/kg de lidocaína na concentração de 2%, administrada no espaço intercoccígeo proximal. Os animais foram avaliados quanto ao período de latência e período hábil de anestesia. À partir da coleta dos dados, seguido pela análise, foram encontrados: a ação do anestésico permitiu $20 \pm 11,55$ minutos e $30, 53 \pm 11,78$ minutos para membros pelvinos; $28 \pm 8,88$ minutos e $27,50 \pm 7,55$ minutos na cauda; $25 \pm 8,82$ minutos e $28 \pm 8,56$ minutos no falo, respectivamente, para bloqueios motores totais e bloqueios sensitivos. Pode-se comprovar a eficácia da técnica de anestesia espinhal com lidocaína como um

procedimento seguro e eficaz, promovendo relaxamento de membros pelvinos, cauda, cloaca e falo, deste modo, podendo ser adotado como alternativa anestésica bastante eficiente em procedimentos cirúrgicos rápidos nas regiões citadas.

Palavras-chave: *testudines*, medula espinhal, répteis, anestesia, afecções reprodutivas, falectomia.

ABSTRACT

The species *Trachemys dorbigni*, endemic in southern Brazil, is a reptile genre distributed through American continent, has high commercialization throughout this region by exotic/wild pet market. The commercial exploration of *T. dorbigni* results in possible threat to extinction stimulating the opening of breeding in order to supply the demand of the consumer market, besides that, protect her own preservation. The increase of *T. dorbigni* breeding corroborates to increase the number of clinic and surgical cases in veterinary hospitals, consequently, generates knowledge of pathology affections in this slow metabolism species, which can modulate his metabolism by the environment temperature. Analyzing this, anesthetic methods need to be modernized to improve security and animal welfare in phisic examination, clinic and therapeutic diagnosis, mainly in invasive procediments, which involve surgical techniques, with the less sistemic compromisement objetive. The objective of the experiment was to evaluate the effectiveness of lidocaine through spinal injection in the species *Trachemys dorbigni* of turtle to promote falo exhibition, besides that, sensory and motor block in the regions of the tail, cloaca, pelvic limbs and phallus. Ten males with weight between 0,4 to 1,2 kilograms (kg) were submitted to anesthetic protocol, with the dosage of 4,6 mg/kg of 2% lidocaine, deposited on the proximal intercoccigeo space.

According with data collected, followed by analysis, was found: $20 \pm 11,55$ minutes and $30, 53 \pm 11,78$ minutes in pelvic limbs; $28 \pm 8,88$ minutes and $27,50 \pm 7,55$ minutes in tail; $25 \pm 8,82$ minutes and $28 \pm 8,56$ minutes in phallus, respectively, to total motor block and sensitive block.

It was possible to prove the effectiveness by employed technique of spinal anesthesia with lidocaine as a safe and effective procedure to promote the relaxing of pelvic limbs, tail, cloaca and phallus, that way, this procedure could be assumed as a efficient anesthetic alternative to fast surgical interventions.

Key-words: *testudines*, spinal cord, reptiles, anesthesia, reproductive disorders, phallus amputation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Foto de representante macho da espécie <i>Trachemys dorbigni</i>	19
Figura 2: Imagem para representação anatomica topográfica dos principais órgãos de um Testudine.....	20
Figura 3: Ilustração vista do plano lateral da cloaca de <i>Podocnemis expansa</i> (Tartaruga Amazônica).....	29
Figura 4: Esquema anatômico de um quelônio macho, excluindo fígado e trato intestinal.....	30
Figura 5: Foto do recinto onde os animais ficaram alocados.....	34
Figura 6: Foto do recinto onde os animais ficaram alocados.....	34
Figura 7: Foto <i>Trachemys dorbigni</i> em decúbito dorsal, apresentando exposição de falo e perda do controle motor dos membros pelvinos e cauda.....	42
Figura 8: Foto da exposição total do falo após realização do procedimento anestésico em <i>Trachemys dorbigni</i> (indivíduo Figura 1). Nota-se a perda de resistência do esfíncter cloacal e do músculo retrator do órgão, proporcionando a descida de seu falo infantil através da força da gravidade; além disso, evidencia a perda de controle motor dos membros pelvinos, imagem registrada após 15 minutos da administração do anestésico – plano ventral.....	42 e 43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela contendo dados referentes aos bloqueios motores.....	45
Tabela 2 – Tabela contendo dados referentes aos bloqueios sensitivos.....	45
Tabela 3 – Tabela anestésica para aferição dos parâmetros fisiológicos durante período de ação da anestesia espinal em <i>Trachemys dorbigni</i>	52

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Gráfico, em porcentagem, ressaltando a distribuição de animais em cada estágio anestésico para bloqueio motor em membros pelvinos, relacionado ao período transcorrido de anestesia, em minutos.....	37
Gráfico 2: Gráfico, em porcentagem, ressaltando a distribuição de animais em cada estágio anestésico para bloqueio motor em cauda, relacionado ao período transcorrido de anestesia, em minutos.....	38
Gráfico 3: Gráfico, em porcentagem, ressaltando a distribuição de animais em cada estágio anestésico para bloqueio motor em cloaca, relacionado ao período transcorrido de anestesia, em minutos.....	39
Gráfico 4: Gráfico, em porcentagem, ressaltando a distribuição de animais em cada estágio anestésico, para bloqueio motor em falo, respectivamente, relacionado ao período transcorrido de anestesia, em minutos.....	40
Gráfico 5: Gráfico, em porcentagem, ressaltando a distribuição de animais em cada estágio anestésico, para bloqueio sensitivo em falo, respectivamente, relacionado ao período transcorrido de anestesia, em minutos.....	41
Gráfico 6: Gráfico de linhas concorrentes com marcadores, demonstrando a relação entre as três regiões de bloqueio sensitivo avaliadas, relacionando distribuição de animais e tempo transcorrido de anestesia, em minutos.....	43

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	12
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1	A ORDEM DOS <i>TESTUDINES</i> E A ESPÉCIE <i>TRACHEMYS</i> <i>DORBIGNI</i>	15
2.2	CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE.....	16
2.3	CONTENÇÃO FARMACOLÓGICA EM RÉPTEIS.....	20
2.4	REVISÃO ANATÔMICA ASSOCIADA Á ANESTESIA ESPINHAL.....	22
2.5	TÉCNICA ANESTÉSICA.....	24
2.5.1	ANESTÉSICOS LOCAIS E A LIDOCAÍNA.....	26
2.6	ANATOMIA CLOACAL.....	28
2.7	ANATOMIA REPRODUTIVA.....	29
2.8	O PROLAPSO DE FALO E A FALECTOMIA.....	31
3.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	33
3.1	DEFINIÇÕES.....	36
4.	RESULTADOS.....	37
5.	DISCUSSÃO.....	46
6.	CONCLUSÃO.....	51
7.	REFERÊNCIAS.....	53

1. INTRODUÇÃO

Chamamos de répteis, em termos gerais, o grupo de animais que possuem em comum a ectotermia e o corpo recoberto de escamas. Durante o período Cretáceo, 23 ordens de répteis habitavam os mais diversos biomas terrestres, no entanto, nos dias atuais, apenas quatro (4) ordens sobreviveram, estas são: Squamata, na qual estão inseridas as sub ordens Lacertília, representada por lagartos, camaleões e lagartixas; Ofídia, representada pelas serpentes; Anphisbaenia, representada pelas cobras-cegas; Rhynchocephalia, na qual a maioria dos representantes foram extintos, restando apenas os tuataras; Crocodylia, representada por jacarés, crocodilos, aligatores e gaviais; e Chelonia, representada por jabutis, cágados e tartarugas (GOULART, 2004). O Brasil é o quarto país com a maior quantidade de répteis, e estes estão presentes em todos os ecossistemas brasileiros, possuindo, aproximadamente, seis (6) espécies de jacarés, trinta e cinco (35) de Testudines, duzentos e dezessete (217) de lagartos, trezentos e vinte e seis (326) de serpentes, e cinquenta e sete (57) de anfisbenas (MARTINS; MOLINA, 2008). As tartarugas são as mais listadas, dentre os répteis, que se encontram ameaçadas de extinção (RODRIGUES, 2005).

De acordo com Ribas e Filho (2002), das duzentas e noventa (290) espécies de *Testudines* conhecidas, cento e sessenta e seis (166) estão ameaçadas de extinção. Consequentemente, segundo Cubas e Baptistotte (2007), houve o aumento do protecionismo animal, sensibilizando e estimulando instituições governamentais da ótica conservacionista - centro de triagem de animais silvestres (CETAS) e instituições particulares (hospitais e clínicas veterinárias), a despender maior importância ao tema, devido a expansão da exploração desses animais, seja, em decorrência do ramo de pets silvestres, no qual exemplares são originados do tráfico ilegal de animais, ou devido a criadouros e abatedouros comerciais licenciados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Seguindo a linha de raciocínio de Gibbs e Shriver (2002), fatores como: o comércio ilegal de exemplares, a mortalidade por atropelamento, a degradação da qualidade da água, a ocupação desordenada de áreas de reprodução e desova, o consumo de carnes e derivados, e principalmente a

fragmentação dos habitats terrestres e aquáticos, contribuem para o crescimento negativo dessa estatística.

A partir deste movimento crescente, a atuação do Médico Veterinário na clínica e cirurgia também segue o mesmo patamar, necessitando de maior atuação e conhecimento na área pelos profissionais, deste modo, a contenção química para realização de exames físicos de rotina e procedimentos diagnósticos e terapêuticos se torna mais frequente e necessária, tanto em animais de vida livre quanto aos de cativeiro (DOROTHEE; BIENZLE; CHRISTIE, 1992). Kanashiro e Cassu (2008) ressaltam na clínica cirúrgica de *Testudines* procedimentos comuns em cauda, cloaca, falo e membros posteriores.

De acordo com O'Malley (2005), o qual definiu ectotermia como uma característica de animais que geram calor insuficiente para manter sua temperatura corporal constante, algo que os diferencia das classes das aves e dos mamíferos. Por esse motivo, dependem de uma fonte de calor, como a energia solar ou superfícies quentes.

Na literatura, apenas duas espécies foram destacadas, dentre os répteis, por registrarem termogênese suficiente para manter temperatura maior que a do meio ambiente, elas são: a tartaruga de couro (*Dermochelys coriácea*), a qual gera seu calor a partir da lipólise de grande quantidade de gordura na forma de reserva corporal (HARMS et al., 2007); e fêmeas incubadoras de píton tigrina (*Python molurus*), as quais adquirem calor a partir de contrações musculares. (ACHAR NA literatura e ADD TEIÚ)

Além disso, O'Malley (2005) cita que todas as espécies de répteis possuem uma temperatura de conforto térmico, compatível com seu habitat natural, podendo variar entre 20-38 graus Celsius, dependendo da espécie. Dentro desse intervalo térmico, os animais possuem uma temperatura corporal preferida para cada função metabólica, variando de acordo com a estação do ano, idade, estágio de gestação, entre outros fatores.

Jimenez e Divers (2007) relataram os répteis como possuidores de especificidades e peculiaridades anatomofisiológicas, que possibilitam a alteração de seu metabolismo basal, este, podendo ser remodelado, a partir de longos períodos de apneia, para o metabolismo anaeróbico, característica marcante de *Testudines* aquáticos e semiaquáticos.

A taxa metabólica baixa, característica do grupo, resulta em lenta metabolização e excreção de fármacos (SANTOS et al., 2019).

A anestesia em répteis, apesar de utilizada desde meados do século XIX, se constitui uma ciência ainda pouco elucidada e com escasso entendimento da farmacocinética e farmacodinâmica da ação dos anestésicos no metabolismo, sua dificuldade na extrapolação de resultados advém da alta variabilidade de espécies, além da defasagem de aparelhos de monitorização e suporte, diferente do que observamos nas clínicas destinadas a espécies canina e felina, que possuem muitos artigos e estudos a respeito (FERNANDES, 2010)

A anestesia espinal vem sendo empregada cada vez mais na Medicina Veterinária, e se torna uma opção de contenção química com o intuito de se executar procedimentos cirúrgicos de curta duração e pouco invasivos, pois, segundo autores, a cirurgia de falectomia pode ser considerada um procedimento seguro e com duração média de 21,5 minutos. Este tipo de anestesia regional é considerada uma modalidade segura, devido á sua capacidade de redução na dose de anestésicos gerais e até mesmo sua inutilização, além disso, o processo de execução é fácil, seguro e apresenta dor relativamente baixa para o paciente (TRONCY; CUVELLIEZ; BLAIS, 1996; PANG et al., 1999; GOULART, 2004b).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a eficácia da lidocaína 2%, sem vasoconstritor, na anestesia espinal em tartarugas da espécie *Trachemys dorbigni*. Serão avaliados os bloqueios motor e sensitivo nas regiões da cauda, cloaca, falo e membros pelvinos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A O ORDEM DOS *TESTUDINES* E A ESPÉCIE *TRACHEMYS DORBIGNI*

A água é o berço do desenvolvimento e evolucionismo animal, sendo fundamental para a vida, no entanto, o que propiciou a conquista do território terrestre pelos répteis foi a sua independência parcial dos leitos aquáticos, no qual, adaptações morfológicas possibilitaram tal processo, nas quais estão incluídas: pele relativamente impermeável, reduzindo assim a perda de água para o ambiente; fisiologia renal desenvolvida, com o objetivo de minimizar perdas de água; intestino grosso relativamente maior, aumentando a eficiência da retirada de água do bolo fecal; diferenciação das glândulas lacrimais e de Harder; respiração pulmonar em todas as fases da vida; coração dividido em dois átrios e um ventrículo parcialmente septado, exceto na ordem Crocodilia; fecundação interna com desenvolvimento de órgãos copuladores; filhotes que nascem completamente formados e maduros; e ovos amnióticos com presença de casca protetora, algo fundamental fora do meio aquático por propiciar microambiente favorável ao desenvolvimento do embrião (GOULART, 2004).

Dentro da classe Reptilia, a ordem Testudinata é representada pela presença de casco, estrutura única que diferencia esse grupo dos demais vertebrados. Essa ordem atualmente é dividida pelas subordens Pleurodira e Cryptodira (POUGH et al., 2008).

A primeira subordem é composta por número menor de representantes, e os integrantes desta podem ser encontrados apenas no hemisfério sul, restritos ao habitat de água doce e pertencentes às famílias Chelidae, Pelomedusidae e Podocnemidae, além disso, a característica marcante da subordem é a retração lateral do pescoço, devido à presença de juntas côndilo-cótilo, ou cilíndricas, entre as vértebras cervicais adjacentes. Já os representantes da subordem *Cryptodira* possuem vértebras cervicais com articulações, o que possibilita retraindo o pescoço craniocaudalmente ou com uma curvatura em forma aproximada de “s” em relação à coluna cervical. Há 11 famílias de quelônios aquáticos (lacustres e marinhos), semiaquáticos e terrestres. Jabutis, cágados e tartarugas marinhas são encontrados em todos

os continentes, com exceção da Antártida (POUGH et al., 2008; CUBAS; SILVA; DIAS, 2014).

Segundo Vitt e Caldwell (2009), a espécie *Trachemys dorbigni* está contida na família *Emydidae*, e as tartarugas representantes dessa família estão presentes na Europa, sul da América do Norte e sudeste da América do Sul, e incluem animais de hábitos semiaquáticos, aquáticos e terrestres, podendo medir de 11 a 40 centímetros e até o presente momento totalizam 42 espécies.

Pertencente à subfamília Deirochelyinae está o gênero *Trachemys sp*, e os representantes deste são encontrados apenas na América Central e América do Sul, com sua distribuição dos Estados Unidos à Argentina (SEIDEL, 2002).

No Brasil, o gênero *Trachemys sp* é representado por apenas uma espécie: *Trachemys dorbigni*, que é endêmica e tem sua distribuição no Rio Grande do Sul, norte da Argentina e Uruguai (LEMA; FERREIRA, 1990; VANZOLINI, 1995).

2.2 CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE

Trachemys dorbigni é conhecida popularmente como “Tigre d’água Brasileiro” (PEREIRA; DIEFENBACH, 2001). É uma espécie de fácil encontro e visualização, pois apresenta o comportamento de assoalhamento aquático, deste modo, habitam diversos ambientes aquáticos e semiaquáticos, como: banhados; rios; calhas de irrigação; quadras de arroz; poças e cavas (BUJES; VERRASTRO, 2008); e até mesmo ambientes altamente poluídos, como corpos d’água que recebem dejetos orgânicos (FAGUNDES et al., 2010a).

Essa tartaruga vem sofrendo constantemente com diversos impactos ambientais, como: a destruição da mata ciliar, e o comércio ilegal, pois esta espécie pode ser considerada como o segundo réptil mais comum se tratando do tráfico de animais silvestres no Brasil, devido ao intenso comércio de filhotes (ICMbio-RAN, 2011).

Segundo Bager e Rosado (2010) atividades agrícolas também geram um impacto negativo para a conservação da *T. dorbigni*, principalmente nas áreas

de desmatamento, onde é necessária a preservação de uma faixa com 94 metros de extensão, medidos a partir de corpos d'água, para que se proteja 90% dos seus ninhos. Além disso, existe também a perda de indivíduos por atropelamento, podendo afetar populações próximas a rodovias (CARDOSO et al., 2010; COELHO et al., 2008). Diante dessas ameaças, a espécie deverá ser incorporada na nova lista de Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção, na categoria quase ameaçada (SILVEIRA, 2013).

O gênero *Trachemys* sp é identificado com a mais ampla distribuição na América, quando comparado a outras tartarugas, já a espécie *T. dorbigni* ocorre naturalmente no Brasil apenas no Rio Grande do Sul. As representantes apresentam coloração verde-esmeralda quando jovem, com linhas de coloração amarela-alaranjada na região temporal, no entanto, com o passar do tempo, essas colorações perdem a intensidade tornando-se mais escuras. A carapaça possui forma elíptica, composta por 38 escudos córneos, já o plastrão possui apenas 16 escudos (CABREBRA, 1998).

As fêmeas podem chegar a 212 milímetros (mm) de comprimento de carapaça, enquanto os machos, menores 181 mm (BAGER; FREITAS; KRAUSE, 2010).

Sua maturidade sexual ocorre por volta dos 176 mm de comprimento de carapaça para fêmeas e 127 mm para machos, ocorrendo em um animal de desenvolvimento normal, no intervalo de 5 a 10 anos de vida (TROIANO, 2018).

Cabrera (1998) ressalta: a espécie apresenta dimorfismo sexual, e seus representantes machos apresentam melanização quando adultos, uma cauda mais larga e comprida, a cloaca mais distal em relação à margem caudal do plastrão e grandes unhas nos membros torácicos. Estas últimas podem servir no ritual de acasalamento para cortejo das fêmeas, segundo Pritchard (1979).

Troiano (2018) contesta, dizendo que a diferenciação sexual é dificultosa na espécie, no entanto, geralmente, os machos são de menor tamanho, sua cabeça é maior, a cauda mais longa e mais robusta, e corrobora com a ideia citada anteriormente de que geralmente eles possuem as unhas mais longas nos membros torácicos.

O período de desova da espécie tem seu início na primeira quinzena de outubro até a primeira quinzena de janeiro, com período de maior nidificação na segunda quinzena de novembro (BAGER; FREITAS; KRAUSE, 2007).

Goulart (2004) evidenciou estruturas anatômicas e modificações pertencentes a esses animais: não possuem abertura auditiva externa, no entanto, possuem orelha média e interna, e a divisão entre essas estruturas é realizada por uma membrana timpânica que nem sempre é visualizada, pois pode estar revestida por pele e/ou recoberta por pequenas escamas.

Outra característica particular evidenciada por Goulart (2004) é a ausência de dentes, no entanto para exercer função análoga a eles, há a presença de uma placa dérmica queratinizada, dura e afiada. Em sua cavidade oral há a presença de uma estrutura particular aos répteis e aves, entretanto ausente na Ordem Crocodilia, denominada coana, a qual tem a função de conectar as cavidades oral e nasal através de uma fenda palatina, a qual se originou através da constituição do seu sólido osso craniano, este o qual têm ausência de fendas temporais, sendo assim chamado de anapsida.

A característica mais marcante de distinção desses animais é a presença de casco, uma estrutura óssea, a qual tem origem da fusão de costelas, vértebras torácicas, lombares e sacrais, bem como alguns ossos da cintura pélvica e torácica, e este é dividido em carapaça e plastão, respectivamente, nas regiões dorsal e ventral (BARROS, 1971; FERNANDES, 1981; ORR, 1986).

O casco é revestido por placas epidérmicas, as que acompanham sua coluna vertebral recebem o nome de escudos vertebrais, e são sempre cinco (5) (CARVALHO, 2004).

Segundo Goulart (2004), a delimitação de órgãos internos tem considerável diferenciação regional anatômica dos mamíferos, por não possuir diafragma, sendo dado o nome de cavidade celomática a todo o espaço ocupado por vísceras, que pode ser separado na região mediana apenas por uma fina membrana conjuntiva, que não apresenta função durante a respiração.

Seu estômago é simples, o fígado é grande quando comparado aos mamíferos e pode ser dividido em dois lobos, já o intestino delgado se liga ao intestino grosso na altura do ceco e a porção retal termina dentro da cloaca,

como será mostrado mais à frente. Seus rins são metanéfricos, no entanto destoando de outros répteis, sua excreção é composta de ureia, e não ácido úrico. Algo importante quando há necessidade de avaliar a depuração renal, além de conhecer o sistema porta-renal, o qual pode drenar a região pélvica e os membros pelvicos (GOULART, 2004).

Possuem coração tricavitário, constituído de dois átrios e um ventrículo, este último é septado em três porções. Os pulmões são parecidos com sacos aéreos septados, e a sua respiração é propiciada pelos movimentos de deslocamento da faringe, os quais bombeiam ar para os pulmões, auxiliados por movimentos das musculaturas da cintura peitoral e pélvica, que tem função de comprimir os pulmões (GOULART, 2004).

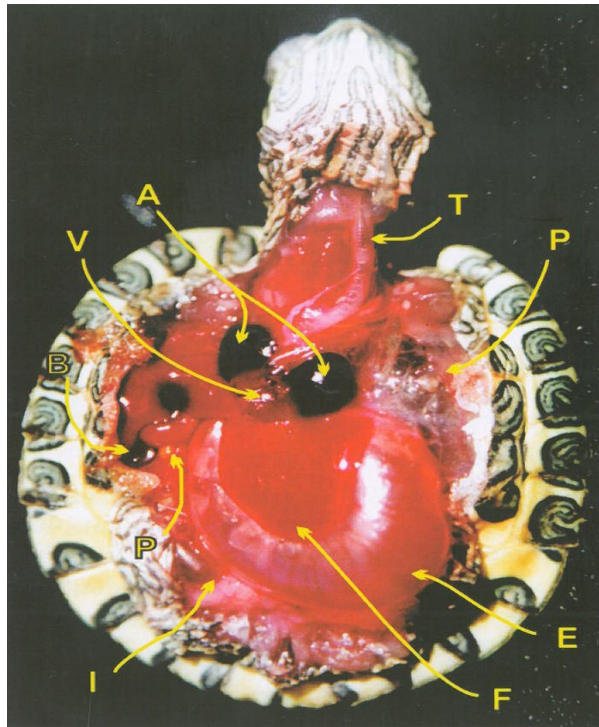
Estes animais são protegidos pelo IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), e como todos os animais silvestres, requerem autorização especial para serem criados em cativeiro.

Figura 1: Foto de representante macho da espécie *Trachemys dorbigni*, evidenciando a ausência de unhas compridas e a sua melanização.



Fonte: LAPAS (2019).

Figura 2: Imagem para representação anatômica topográfica dos principais órgãos de um Testudine.



Legenda: T: traqueia; A: átrios; V: ventrículos; P: pulmão direito; B: baço; P: pâncreas; E: estômago; F: fígado; I: porção do intestino. Fonte: GOULART (2004).

2.3 CONTENÇÃO FARMACOLÓGICA EM RÉPTEIS

Os estudos sobre anestesiologia em répteis, quando comparados aos animais domésticos, ainda são considerados escassos (READ, 2004).

No passado, alguns métodos de sedação eram utilizados nos representantes desse grupo, como: éter e hipotermia; no entanto a partir de estudos mais recentes se descobriu que esses tipos de contenção geram graves problemas metabólicos, como exemplos hipóxia e acidificação resultando em necrose, além de serem considerados desumanos e antiéticos (THURMON; TRANQUILLI; BENSON, 1996).

Por produzirem pouco calor, os répteis necessitam de uma fonte de calor oriunda do ambiente, por esse motivo as reações enzimáticas são termodependentes. Esse aspecto tem grande importância para a absorção, distribuição, metabolização e excreção de fármacos, deste modo estas

particularidades precisam ser levados em consideração, pois influenciam na anestesia, prolongando o tempo de indução e de recuperação (RANDALL, 2002). Os répteis são animais capazes de permanecer por longos períodos de tempo em apneia, este fator também dificulta o uso de anestésias gerais inalatórios nesses animais (MAXWELL, 1989).

Protocolos associando anestésicos injetáveis, são comumente utilizados devido à sua facilidade de administração e custo relativamente baixo, não obstante, esses promovem depressão anestésica que, em animais de metabolismo dependente da temperatura ambiental, se torna variável e de difícil controle, podendo apresentar efeitos desfavoráveis que dificilmente são prontamente reversíveis. Além disso, os répteis são conhecidos pela dificuldade de monitorização, pois a partir do momento em que são anestesiados, exibem poucos reflexos que evidenciam seu plano anestésico, além de necessitarem de intubação oro traqueal e suplementação com oxigênio (SCHUMACHER, 1996).

A anestesia local, além de segura e de fácil aplicação, proporciona bloqueio sensitivo, reduzindo os requisitos de agentes anestésicos. A lidocaína e a bupivacaína são usadas em répteis muitas vezes como *splash block* (bloqueio local), apesar disso, usualmente não são utilizadas como único agente anestésico em procedimentos (LONGLEY, 2008).

Em levantamento realizado por Read (2004), revelou-se que a maioria dos veterinários que atuam na área de clínica e cirurgia de répteis, utilizam procedimentos inalatórios em detrimento dos injetáveis, e uma pequena parte destes combinam as duas técnicas.

As indicações para aplicação de anestésicos locais, em combinação com agentes analgésicos sistêmicos, são destinados aos procedimentos de longa duração, como cirurgias ortopédicas, segundo Schumacher e Yelen (2006) estes também citam que o fármaco mais utilizado como parte de protocolos anestésicos em répteis é a quetamina, objetivando produzir imobilização e induzir anestesia.

No caso da anestesia volátil, para sua manutenção, é usualmente utilizada ventilação por pressão positiva intermitente (VPPI), mesmo que os animais respirem espontaneamente, pois, a taxa respiratória para manter a

anestesia é, geralmente, maior do que a taxa respiratória normal de um animal inconsciente (REDROBE, 2004).

2.4 REVISÃO ANATÔMICA ASSOCIADA À ANESTESIA ESPINHAL

Os estudos, destinados a fornecer embasamento para abordagens clínico-cirúrgicas em animais silvestres, têm grande importância na descrição anatômica do sistema nervoso, algo fundamental para o conhecimento dos aspectos morfológicos dessas espécies, já que o conhecimento anatômico das relações entre a medula e a coluna vertebral têm se empregado cada vez mais em técnicas anestésicas, dentre elas a anestesia espinal (CARVALHO, 2004).

A importância em ter conhecimento das regiões anatômicas da coluna é evidente, sendo assim Guibé (1970) explicou que a mesma pode ser dividida em cinco (5) regiões no sentido crâniocaudal, a saber: região cervical, que compreende o pescoço; região dorsal, constituída pelas vértebras que formam uma série de arcos; região lombar; região sacral, são as destinadas a dar suporte as costelas e estão conectadas ao íleo; e região caudal, local onde termina a coluna. Estruturas especializadas, denominadas osso atlas e osso axis, exercem influência na sustentação para a articulação da cabeça e outras vértebras cervicais.

Ainda segundo Guibé (1970), as vértebras da região cervical são responsáveis pela livre movimentação da cabeça na coluna vertebral e apresentam constituição morfológica diferenciada. Na região lombar elas podem ser bastante modificadas em virtude do desenvolvimento do casco, e se fixam precocemente a este, variando minimamente em número.

Segundo Romer (1997), normalmente existem três vértebras sacrais, bem desenvolvidas, naturalmente fundidas umas nas outras, mas não fusionadas à carapaça. As vértebras coccígeas correspondem à extensão total da cauda, estas são ossos curtos, cônicos, e se reduzem gradualmente em espessura no sentido crâniocaudal, nos machos são relativamente maiores.

No estudo de Troiano (1991), é retratado o sistema nervoso dos répteis composto de um cérebro e uma medula espinal. O primeiro é pequeno quando comparado ao dos mamíferos, e não se encontra completamente na

cavidade cranial. Ele divide-se em: porção cranial, médio e caudal, nos quais estão unidos nervos cranianos. Fazem parte do cérebro anterior: glândula pineal e o hipotálamo; a região média é o centro controlador e realiza as funções semelhantes às do córtex dos mamíferos; a região caudal está composta por um pequeno cerebelo desprovido de lóbulos, juntamente com a medula oblonga, de grande importância na regulação e controle das atividades do nervo vago.

Romero (2000) destaca, a medula espinhal tem duas funções principais, comuns a todos os vertebrados: a condução de impulsos nervosos para o encéfalo e a partir dele, além disso, realiza a integração do comportamento reflexo, que ocorre no tronco e nas extremidades deste. Essa integração fica aparente a partir da geração de uma resposta estereotipada a um estímulo sensorial. A respeito da condução de impulsos, ela pode ser obtida através de mecanismos integradores básicos, contidos na própria medula espinhal, no entanto, sob influência do encéfalo, esses estímulos podem ser modificados ou inibidos, resultando na chamada complexidade comportamental.

A medula espinhal é originada na porção caudal do cérebro, e está contida no canal vertebral. Esta possui diâmetro expressivo a partir do cérebro até a região sacral, e diminui ao longo da cauda. Seu diâmetro é desuniforme em toda sua extensão, possuindo duas áreas de dilatação, uma na região cervical e outra na região lombar, de onde surgem os plexos que inervam os membros torácicos e pelvianos, respectivamente (TROIANO, 1991; MADER, 1996; ROMER; 1997).

Segundo Dellman e McClure (1986), a medula espinhal é dividida nas regiões: cervical, torácica, lombar, sacral e caudal ou coccígea, essa última, a qual será abordada mais profundamente neste estudo, e será o local onde o manipulador realizará a deposição do anestésico.

Barros (1971) e Gil (1998) observaram, o sistema nervoso central está envolvido por três membranas, denominadas meninges, e as classificaram em: Paquimeninge, representada pela duramáter, e Leptomeninge, representada pelas chamadas aracnóide e piamáter.

A dura-máter é a meninge mais superficial e forma um envoltório fibroso, separado do perióstio e das vértebras do canal vertebral, gerando, neste entremeio, o espaço epidural. Entre a parede do canal vertebral e a Dura-máter

se encontra o plexo nervoso vertebral interno, responsável pela drenagem da medula espinhal. Após essa membrana, mais profundamente, encontra-se a aracnoide, que se une à primeira. O espaço gerado entre estas duas membranas citadas acima, chama-se espaço ou cavidade subdural. Mais internamente à aracnoide está outra membrana, denominada Pia-máter, que adere-se intimamente ao parênquima da medula espinhal e às raízes nervosas. Entre a aracnoide e a pia-máter há o espaço subaracnóideo, o qual é ocupado pelo líquido cefalorraquidiano (LCR), que banha toda a medula, além do encéfalo, também nessa região estão presentes as artérias que vascularizam a medula espinhal (MCCLURE, 1986; MOLENAAR, 1997; DELLMAN; GIL, 1998).

O LCR é o responsável pela nutrição das células endimárias e protege contra traumas mecânicos à medula (HILDEBRAND, 1995). Como conclusão, foi ressaltado que as estruturas são semelhantes às observadas em aves e mamíferos (CARVALHO, 2004).

2.5 TÉCNICA ANESTÉSICA

A anestesia regional se tornou menos frequente na Medicina Veterinária, devido à evolução da anestesia geral injetável e da anestesia inalatória, estas últimas apresentam desvantagens já reconhecidas, como: maior índice de mortalidade e morbidade quando comparado ao procedimento regional (CHRISTOPHERSON et al., 1993); necessidade de intubação endotraqueal (URBAN; URQUHART, 1994).

Segundo Greene (1982), dois são os bloqueios possíveis quando falamos a respeito de anestesia espinhal: bloqueio epidural e subaracnóideo, com isso, é muito importante a escolha da melhor técnica para cada situação, pois cada uma delas leva o paciente a diferentes alterações fisiológicas.

Quando bem realizados, esses bloqueios podem oferecer uma anestesia de boa qualidade e suficiente duração para procedimentos rápidos, além de gerar poucos efeitos adversos ao animal. Para a escolha entre as duas técnicas elencadas acima, deve-se levar em consideração o tempo necessário para cirurgia e o uso da continuidade desta ou não. O procedimento de uso epidural é indicado quando se deseja maior analgesia pós-operatória e maior

tempo hábil durante o procedimento cirúrgico, no entanto seu início de ação é mais lento quando comparado ao procedimento no espaço subaracnóide (ORTENZI; TARDELLI, 1996). Intelizano et al (2002), definiu como anestesia epidural ou peridural: a deposição de anestésico local no espaço epidural, este que é compreendido entre a dura-máter e o canal vertebral, sendo utilizada com frequência em animais domésticos.

Klide (1992) e Massone (1999) explicam, a anestesia se estabelece da seguinte maneira: através do espaço epidural são atingidos os nervos espinhais dos forames vertebrais, desta forma, obtêm-se um bloqueio paravertebral múltiplo. Massone (1999) completa, o anestésico segue dentro do espaço epidural e realiza o bloqueio dos ramos nervosos e gânglios, então, ocorre difusão na dura-máter, além de difusão e absorção seletiva nos ramos ventrais e dorsais. De forma seletiva, ocorre na seguinte sequência: fibras pré-ganglionares autônomas, ocorrendo bloqueio simpático; fibras térmicas; fibras sensoriais; fibras do tato; fibras de alta pressão; fibras motoras; e fibras de sensibilidade vibratória e propriocepção.

Segundo os autores Skarda (1996), Massone (1999) e Intelizzano et al (2002), 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 de perda da resistência à penetração da agulha, já Carvalho (2004), complementa essa explicação dizendo que o local correto de aplicação é o espaço intervertebral coccígeo, o qual compreende da 15^a à 22^a vértebra, local onde o espaço articular entre as vértebras é maior e melhor evidenciado, não apresentando resistência alguma à administração do fármaco, o qual também deve ser guiado pelos processos espinhosos das vértebras.

Em outro estudo, Skarda et al (1995), afirma a anestesia epidural como uma alternativa efetiva e prática em muitas situações, principalmente em casos de animais que tenham algum fator de risco aumentado, intrínseco ou não, associado aos anestésicos injetáveis e inalatórios. Intelizano et al (2002), cita também outras vantagens dessa anestesia: redução das doses da medicação pré-anestésica ou, dependendo do caso, diminuição das doses dos fármacos no período transcirúrgico, tornando ausente a ocorrência de efeitos depressores desencadeados pela anestesia intravenosa ou inalatória, por outro

lado, proporciona recuperação mais rápida e com presença de analgesia residual.

Por outro lado, Carvalho (2004), após realizar tomografia computadorizada contrastada em jabuti de patas vermelhas (*Chelonoidis carbonaria*), constatou a impossibilidade em diferenciar o espaço virtual de administração de um fármaco no canal medular, concluindo assim, a dificuldade em denominar a técnica como anestesia epidural.

2.5.1 ANESTÉSICOS LOCAIS E A LIDOCAÍNA

Segundo Intelizano et al. (2002), amplamente empregados na medicina por promoverem bloqueio da condução nervosa, e consequentemente, analgesia e bloqueio motor, os anestésicos locais, possuem alguns requisitos para serem ideais: não ser irritante e nem tóxico, ter preço acessível, possuir estabilidade e solubilidade em água, ser compatível com vasopressores, resistir às esterilizações, ter ação reversível sem sequelas, além de oferecer período hábil anestésio-cirúrgico conhecido.

É bem estabelecido que a absorção sistêmica de qualquer anestésico local depende do grau de vascularização do sítio de injeção, sendo a via espinhal uma entre as maiores (MCLURE; RUBIN, 2005; CATTERALL; MACKIE, 2006; HEAVNER, 2007), e a intensidade do efeito adverso irá depender: da dose administrada, da velocidade e do local de administração, do estado físico do paciente em relação à idade, condições clínicas e gravidez ou ovopostura (MCLURE; RUBIN, 2005).

Analisando os anestésicos, Scott (1991) concluiu: os integrantes desse grupo causam bloqueio reversível da condução dos impulsos. através dos nervos que promovem mudança na membrana nervosa, impedindo a despolarização, e por consequência, bloqueiam a propagação nervosa pelo processo denominado estabilização da membrana. Esse bloqueio é obtido através do impedimento da abertura de canais de sódio, mantendo a membrana polarizada. A Proteína Quinase A (pKa) possui papel importante na proporção dessa despolarização, pois, as formas ionizadas e não ionizadas dependem dela, assim, quando maior for o valor de pKa, menor será a

quantidade presente da forma não ionizada, ou seja, anestésicos com pK_a mais baixos tem latência menor, pois, grande fração das moléculas está na forma não-ionizada, sendo assim, possuem maior capacidade de difusão na membrana, impedindo o fluxo de íons sódio.

A lidocaína é o anestésico local mais largamente utilizado no grupo dos derivados monoamidas, é considerada uma base fraca e pouco hidrossolúvel (BECKER; REED, 2006; HEAVNER, 2007).

Os alvos clássicos da lidocaína são os canais de sódio voltagem-dependentes, os quais variam com relação à conformação do canal (SHETTS; HANKS, 2003), possuindo maior afinidade com o anestésico quando abertos (ativado ou inativado), em relação à sua forma fechada. Desta forma, quanto maior a frequência de estimulação neuronal, maior a quantidade de moléculas ionizadas de lidocaína tem acesso aos locais de ação e assim maior o grau de bloqueio (MCLURE; RUBIN, 2005; HEAVNER, 2007). O anestésico também possui ação analgésica e anti-inflamatória quando age em canais de potássio, canais de cálcio e receptores acoplados à proteína G (MCLURE; RUBIN, 2005, KINDLER; YOST, 2005; HEAVNER, 2007).

Segundo DeToledo (2000), Mclure, Rubin (2005), e Becker, Reed (2006), a lidocaína possui metabolização hepática pelo sistema enzimático microsomal, gerando metabólitos ativos, os quais têm sido implicados em casos de intoxicação após doses repetidas e infusão venosa contínua. Já sua excreção é realizada pelos rins, com fase rápida de eliminação em torno de 8 a 17 minutos e fase lenta de 87 a 108 minutos. Observou-se que menos de 10% do total de lidocaína administrado é encontrada na sua forma inalterada na urina.

Catterral e Mackie (2006) ainda explicam, à medida que a ação do anestésico se desenvolve, o limite para a excitabilidade elétrica gradualmente aumenta, o pico do potencial de ação diminui, e a condução do impulso neuronal se lentifica. Com isso, há redução da probabilidade de propagação do potencial de ação e a condução nervosa falha. Segundo Mclure e Rubin (2005), ocorre perda sensitiva progressiva na ordem: dor, temperatura, toque, pressão profunda e função motora, dependendo do calibre das fibras nervosas.

Além disso, a administração tanto por via venosa quanto por via espinal irá promover importante alívio da dor pós-operatória, com redução de sua

intensidade (KEHLET; HOLTE, 2001; KEHLET; WILMORE, 2002), diminuição de anestésicos inalatórios e opióides, retorno rápido do trânsito intestinal e diminuição da produção de interleucinas (BEILIN et al., 2003; HONG; LIM, 2008; KUO et al., 2006); associado a isso, há inibição da ativação de neutrófilos e redução da liberação de citocinas (OKADA et al., 1998; TANIGUCHI et al., 2000; LAHAV et al., 2002; KLAVER; BUCKINGHAM; RICH, 2003), sendo este importante fator anti-inflamatório (HOLLMAN; DURIEUX, 2000).

2.6 ANATOMIA CLOCAL

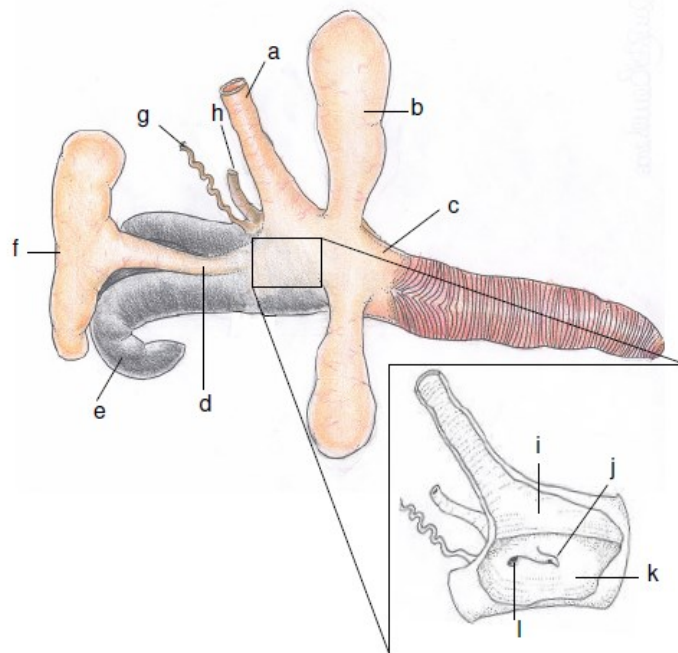
A cloaca se situa na extremidade posterior ventral do corpo, têm formato de bolsa e se comunica com o exterior, constituindo caminho comum para os produtos dos tratos digestivo, genital e urinário (ROMER; PARSONS, 1985, HILDEBRAND, 1995), e constitui-se de três compartimentos: coprodeu, urodeu e proctodeu.

O coprodeu se situa mais cranial e recebe o produto fecal do reto; o urodeu situa-se na região mediana e contém as aberturas dos ureteres, da bexiga urinária, dos ovidutos nas fêmeas e dos ductos deferentes nos machos; e o proctodeu tem posição mais caudal e ocupa a maior parte de cloaca, servindo como reservatório para a eliminação fecal e urinária, (BENNETT, 2006).

Em alguns *Testudines*, nas paredes laterais do proctodeu, existem estruturas chamadas de bolsas cloacais ou bexigas acessórias (JORGENSEN, 1998; PETERSON; GREENSHIELDS, 2001), e para os animais da subordem *Pleurodira*, ela tem função de respiração aquática, semelhante a uma brânquia, segundo Peterson e Greenshields (2001).

Rosa (2011) concluiu em seu estudo: a cloaca é uma estrutura que apresenta variações nos seus compartimentos e nas disposições anatômicas da uretra, dos ureteres e dos ductos deferentes nos machos, entre espécies de uma mesma família da subordem *Pleurodira*.

Figura 3: Ilustração vista do plano lateral da cloaca de um indivíduo de tartaruga-da-amazônia – (*Podocnemis expansa*).



a: cólon-retó; **b:** bolsa cloacal; **c:** proctodeu; **d:** uretra; **e:** falo; **f:** bexiga urinária; **g:** ducto deferente; **h:** ureter; **i:** corprodeu; **j:** papila genital; **k:** urodeu e **l:** óstio uretral.

Fonte: Rosa, 2011.

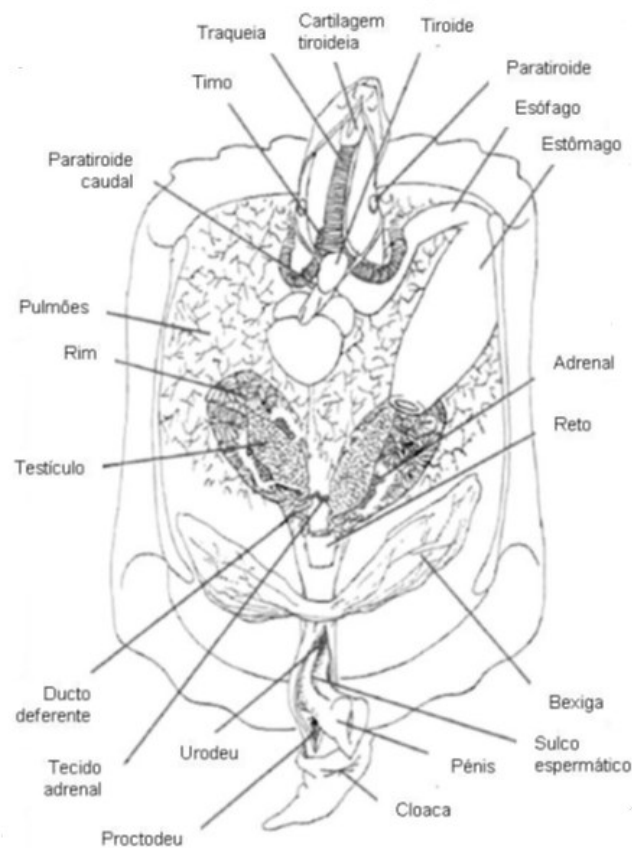
2.7 ANATOMIA REPRODUTIVA

O órgão reprodutor dos machos é bem desenvolvido, e dado por um único falo, formado de tecido fibroso, altamente vascularizado e sem lúmen, com origem no proctodeu, na região base crânio-ventral da cloaca, se situa armazenado no interior da cauda pelo músculo retrator do falo. Possui dois testículos, localizados dorso-medialmente na cavidade celômica, em uma posição imediatamente caudo-ventral aos rins, estes variam de tamanho sazonalmente, e se ligam à cloaca através de ductos mesonéfricos (ductos deferentes) que correm paralelos aos ureteres (JOHNSON, 2004; MCARTHUR et al., 2004; BARTEN, 2006; BOYER; BOYER, 2006; DENARDO, 2006; RAMOS et al., 2009; INNIS, 2010; SYKES, 2010; ALWORTH; DIVERS, 2011; RIVERA et al., 2011; KORKMAZ; SARITAS; DEMIRKAN, 2014).

O falo possui apenas funções reprodutivas, já que a uretra não está presente no interior desse órgão, a qual é esvaziada diretamente na cloaca.

Possui também um par de corpos cavernosos que lhe conferem características eréteis. Quando ereto, por pressão sanguínea, apresenta uma fenda dorsal, chamada de sulco espermático, a qual forma uma passagem para o espermatozoide e outros fluídos (JOHNSON, 2004; MCARTHUR et al., 2004; LANKESTER; DIVERS, 2005; BARTEN, 2006; BOYER; BOYER, 2006; DENARDO, 2006; SYKES, 2010; ALWORTH et al., 2011; INNIS, 2010; LEWBART, 2011; NISBET et al, 2011; RIVERA et al., 2011).

Figura 4: Esquema anatômico de um quelônio macho, excluindo fígado e trato intestinal.



Fonte: Adaptado de: Boyer; Boyer, 2006.

2.8 O PROLAPSO DE FALO E A FALECTOMIA

A penectomia, em répteis que possuem hemipênis, ou falectomia para os *Testudines*, é uma técnica cirúrgica amplamente empregada em situações onde há o impedimento de retração do falo para sua posição anatômica intracloacal, utilizada largamente em casos de prolapso de falo em répteis, nos quelônios (RAMOS et al., 2009), incluindo a *Trachemys elegans scripta* (NISBET et al., 2011; KORKMAZ et al., 2014).

A patogenia da doença é dada como resultado de trauma, ou por mordida, enquanto o falo se encontra exposto para a cópula; ou no caso de diversos tipos de infecções, inflamações, hiperparatireoidismo nutricional secundário é muito comum em animais de cativeiro; déficits neurológicos ou traumáticos, os quais envolvem o músculo retrator do falo ou o esfíncter cloacal; esforço (tenesmo) por presença de parasitas ou corpos estranhos gastrointestinais; impactação da cloaca com urólitos ou corpos estranhos; manipulação excessiva ou vigorosa; ou separação forçada durante a cópula (INNIS; BOYER, 2002; MCARTHUR et al., 2004; LANKESTER; DIVERS, 2005; BARTEN, 2006; BENNETT; MADER, 2006; SYKES, 2010; RIVERA et al., 2011; HEDLEY; EATWELL, 2014; KORKMAZ et al., 2014); além disso, tartarugas aquáticas se masturbam contra rochas e podem sofrer laceração por esse motivo ou decorrente de repetidas tentativas de reprodução (CUBAS; SILVA; DIAS, 2014).

Como consequência dessas injúrias, o tecido traumatizado pode retornar à cloaca dentro de algumas horas, ou então torna-se edemaciado, fato este que impossibilita o retorno do mesmo à cloaca, deste modo permitindo a ocorrência de novos traumatismos, e a partir daí a ciclicidade do quadro (JOHNSON, 2004; BARTEN, 2006; DENARDO, 2006; RAMOS et al., 2009; ALWORTH et al., 2011; LEWBART, 2011; KORKMAZ et al., 2014).

A partir destes fatos citados acima, se ainda houver vitalidade tecidual o falo pode ser limpo, e reduz-se sua edemaciação através de compressas frias ou flúidos hipertônicos, obtendo-se assim calibre diminuído propiciando sua retração na cloaca, seguido de sutura em “bolsa de tabaco”, esta com diâmetro que propicie mutuamente a passagem de excretas e a manutenção do órgão dentro da cloaca. Caso o falo esteja necrosado ou extremamente ingurgitado,

em presença de alterações neurológicas graves e infecções, ou quando a correção do prolapso não é possível, a melhor opção é a amputação do falo (JOHNSON, 2004; BARTEN, 2006; DENARDO, 2006; RAMOS et al., 2009; ALWORTH et al., 2011; LEWBART, 2011; KORKMAZ et al., 2014; CUBAS, SILVA, DIAS, 2014).

A falectomia é considerada uma intervenção simples e é realizada, na maioria dos casos, apenas com anestesia local. Devido à sua grande vascularização, torna-se essencial a realização de uma dupla ligadura absorvível tipo colchão, com ou sem fixação, para hemostasia e compressão dos corpos cavernosos na base do falo, distal à lesão. Com isso, o falo é retraído caudalmente e os dois suprimentos sanguíneos em cada sulco longitudinal são ligados por dupla ligadura mais proximal à lesão. Vasos sanguíneos são localizados e ligados. Após isso, cada metade do falo deve ser individualmente suturada com dupla ligação com suturas de cerclagem absorvíveis. Realiza-se a dissecação da mucosa cloacal, e então finalmente o membro é seccionado em região entre ligaduras, e posteriormente, realizado o fechamento da mucosa do coto com sutura contínua absorvível, ou pontos simples absorvíveis, e após a verificação de que não há hemorragia residual, o coto é devolvido ao interior da cloaca. Esta técnica torna os animais inférteis, mas não estéreis (INNIS, BOYER, 2002; JOHNSON, 2004; MCARTHUR et al., 2004; BARTEN, 2006; BENNETT, MADER, 2006; DENARDO, 2006; SYKES, 2010; ALWORTH et al., 2011; NISBET et al., 2011; RIVERA et al., 2011; CUBAS; SILVA; DIAS, 2014).

Foram relatados casos recentes ao qual recorreram a penectomia para correção do prolapso. Um deles cita um procedimento bem sucedido em tartaruga mordedora (*Chelydra serpentina* Linnaeus- 1758), na qual foi realizada anestesia epidural (PRAZERES; FECCHIO; SOUZA, 2010); outro estudo obteve bons resultados com grande efetividade ao avaliar a penectomia como estratégia para controle reprodutivo em *Trachemys elegans scripta* (FONSECA et al., 2014).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O modelo experimental probabilística por conveniência 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 nº 110/18.

Na amostra foram utilizados dez animais machos, jovens e adultos, da espécie *Trachemys dorbigni*, com pesos entre 0,4 e 1,2 kg, pertencentes ao acervo de animais do LAPAS. A alimentação consistirá de ração própria para cágados, fornecida uma vez ao dia, no período da tarde, pelos colaboradores do LAPAS. Os animais ficaram alocados em dois recintos, junto com outros animais que não participarão do estudo. Os recintos são localizados em espaço aberto, providos de luz natural, áreas de exposição ao sol e áreas de sombra, estes são construções cimentadas de 2 x 2,70 metros, projetadas de maneira a respeitar os hábitos semiaquáticos da espécie, apresentando área seca e área molhada, com água corrente não aquecida, com nível suficiente para que possam submergir, a fim de se obter o máximo bem estar e objetivando a expressão de seu comportamento natural. A higienização e a manutenção do nível de água dos recintos é realizada de maneira periódica todos os dias.

Figura 5: Foto do recinto onde os animais ficaram alocados.



Fonte: LAPAS (2019).

Figura 6: Foto do recinto onde os animais ficaram alocados.



Fonte: LAPAS (2019).

Foram selecionados para o estudo os animais que, após exame físico, foram considerados hígidos, para que não fosse gerada margem de erro para variação individual. Foi realizada a captura e apreensão para contenção física através de seus escudos laterais, entre a região de casco e plastrão, pesados em balança de precisão, identificados com tintura á base de esmalte de unha, na região de seus escudos vertebrais mais caudais e numerados de acordo com seu peso. A escolha do animal foi feita por sorteio e controlada pelo administrador do sorteio, para que não houvesse repetição de dose.

Os animais foram submetidos à analgesia pré-anestésica com lidocaína 2% na dose 2 mg/kg, realizada de maneira infiltrativa no tecido subcutâneo, entre o terço médio e o terço distal da cauda, a fim de proporcionar botão anestésico; após devida analgesia da região e perda parcial de sensibilidade, foi realizada anestesia espinal com lidocaína 2% na dose de 4,6 mg/kg. Foi verificada a validade do frasco a cada utilização. Foi também respeitado o intervalo de 10 dias entre a realização das anestésias, a fim do aperfeiçoamento da técnica, com o objetivo do fármaco utilizado anteriormente ter sido totalmente metabolizado e excretado.

O procedimento anestésico foi executado em um animal de cada vez, a fim de se obter uma avaliação criteriosa dos eventos após a administração do fármaco, também foi realizada a verificação da temperatura e sua manutenção.

As tartarugas foram posicionadas, em decúbito dorsal, sobre uma mesa de madeira, para procedimentos veterinários, e submetidas a limpeza e antissepsia de toda região da cauda, e entre os membros pelvinos, até ser limitado pela carapaça e pelo plastrão, respectivamente, dorsal e ventralmente, com gaze embebida em álcool 70%. A contenção física se deu através de um auxiliar posicionado cranialmente ao animal, utilizando as palmas das mãos para o apoio na carapaça e os polegares de forma a exercer pressão em seus membros pelvinos no sentido caudocranial oblíquo, com o objetivo de tornar os membros ineficazes e recolhidos na carapaça, garantindo a segurança do animal e do manipulador.

Em seguida foi realizada tração ventral da cauda sobre o plastrão, expondo e estendendo a região dorsal, permitindo ao manipulador localizar a região exata para inserção da agulha, com relação aos preceitos definidos na seção 2.5. A administração do anestésico no canal vertebral ocorreu através da introdução de agulha hipodérmica descartável de 13 x 0,45 mm acoplada a uma seringa, também descartável, de 1 ml, no espaço vertebral intercoccígeo proximal, respeitando a

velocidade de infusão dada na proporção de 1 ml/30 segundos. A partir deste momento, o animal foi posicionado em decúbito dorsal, com sua carapaça sobre um objeto circular, evidenciando, pelo efeito da gravidade, o relaxamento da cauda e dos membros pelvinos. Com auxílio de uma ficha anestésica (Tabela 3), foram feitos os registros, previamente estipulados, de tempo e parâmetros avaliados. Após o término do efeito anestésico e o retorno da capacidade locomotora do animal, o mesmo foi recolocado em seu recinto de origem.

Objetivou-se, desde o início dos procedimentos, minimizar todos os efeitos deletérios ocasionados pelo estresse misto (somático, psicológico e comportamental) de apanha e contenção, já que em animais de cativeiro estes são exacerbados de maneira mais contundente através da miopatia de captura.

O estudo foi realizado durante os meses de maio e junho de 2019, para que a variação intensa de temperatura ambiental não tivesse influência sobre o metabolismo dos animais.

3.1 DEFINIÇÕES

Período de Bloqueio Sensitivo: período de ausência da demonstração de dor mediante o pinçamento, com pinça Kelly, curva, de 14 centímetros, até a primeira trava serrilhada, do falo, após sua exposição; da região cloacal; e do espaço interdigital dos membros pelvinos. Será considerada demonstração de sensibilidade: a movimentação da cabeça ou membros, tentativa de fuga e de morder o manipulador, mesmo mediante ausência de movimentos dos membros pelvinos. A presença ou não de sensibilidade dolorosa foi registrada através dos escores 0 e 1, respectivamente.

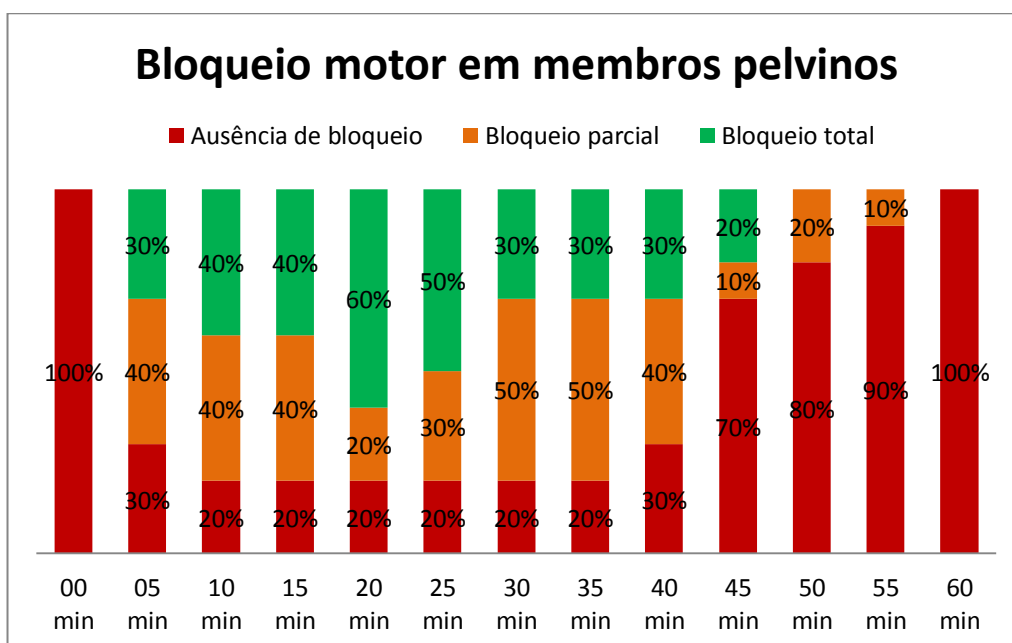
Período de Bloqueio Motor: período em que haverá ausência de tônus muscular em membros pelvinos, na cauda, no esfíncter cloacal e no falo. Essa avaliação foi realizada mediante facilidade de manipulação nas regiões descritas e presença de relaxamento muscular. Os escores 1, 2 e 3 indicam, respectivamente, presença, redução e ausência de tônus muscular.

Período Hábil de Anestesia: espaço de tempo em que houve bloqueio sensitivo e motor, suficientes para realização de procedimento cirúrgico.

4. RESULTADOS

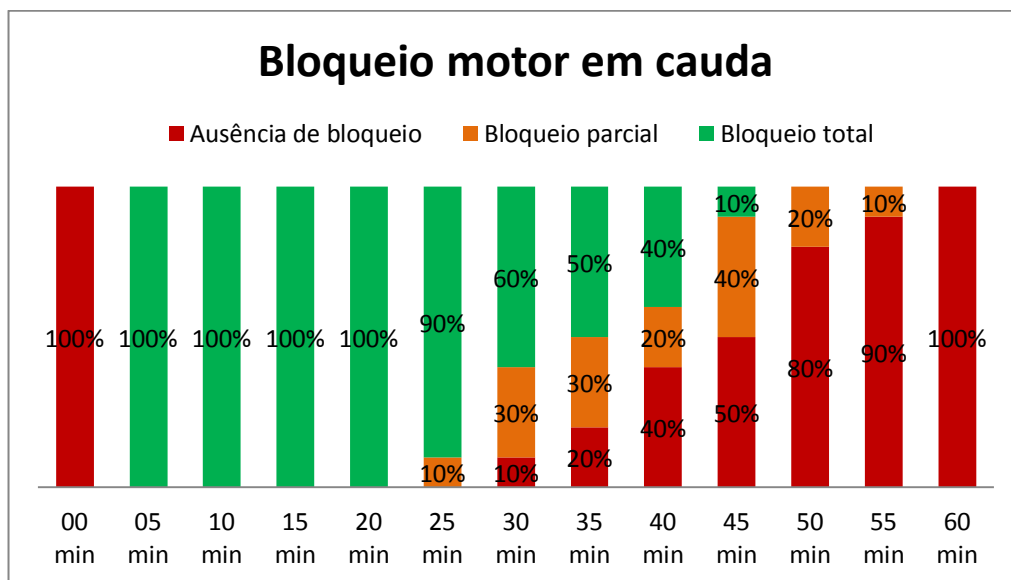
A partir dos dados obtidos, foi realizada análise estatística em Microsoft Excel através de ANOVA, média simples e média composta com significância de 95%, e a partir disso, confeccionados os gráficos dos parâmetros avaliados, além de posteriormente, calculados os períodos: médio de latência e médio de insensibilização para período hábil cirúrgico.

Gráfico 1: Gráfico, em porcentagem, ressaltando a distribuição de animais em cada estágio anestésico para bloqueio motor em membros pelvins, relacionado ao período transcorrido de anestesia, em minutos.



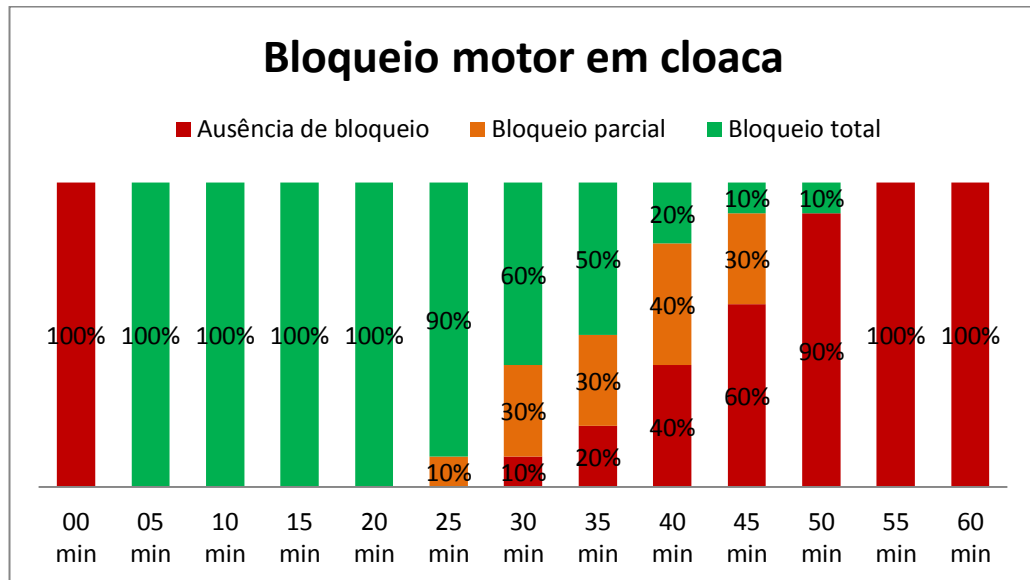
Analisando separadamente os gráficos, foi possível evidenciar que o bloqueio motor total em membros pelvins não atingiu todos os animais do estudo, apenas 80% deles. Este bloqueio se iniciou antes dos 5 minutos transcorridos de anestesia, se estendendo até 55 minutos com algum score de bloqueio (2 ou 3). Sua maior efetividade esteve presente após 20 minutos, permanecendo assim até 25 minutos, quando começa a se reduzir para 7/10 dos animais analisados, até sua progressiva ausência. Pode-se observar, entre 20 e 25 minutos a maior proporção de animais com bloqueio total, já nos 10 minutos seguintes, predomina o bloqueio parcial.

Gráfico 2: Gráfico, em porcentagem, ressaltando a distribuição de animais em cada estágio anestésico para bloqueio motor em cauda, relacionado ao período transcorrido de anestesia, em minutos.



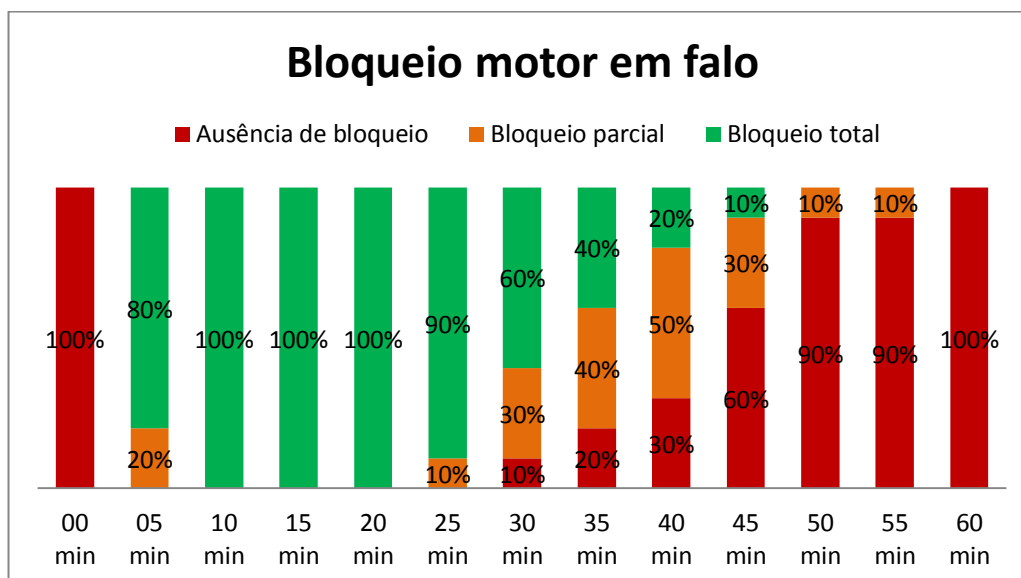
Por meio do gráfico, pode-se observar 100% dos animais totalmente bloqueados antes dos 5 minutos transcorridos de anestesia, prevalecendo até os 20 minutos, quando inicia-se a queda na quantidade de animais, havendo diminuição para 90%, 60%, 50%, 40% e 10%, respectivamente aos 25, 30, 35, 40 e 45 minutos. É perceptível o início do bloqueio parcial aos 25 minutos, e há ausência de qualquer escore de bloqueio após 55 minutos.

Gráfico 3: Gráfico, em porcentagem, ressaltando a distribuição de animais em cada estágio anestésico para bloqueio motor em cloaca, relacionado ao período transcorrido de anestesia, em minutos.



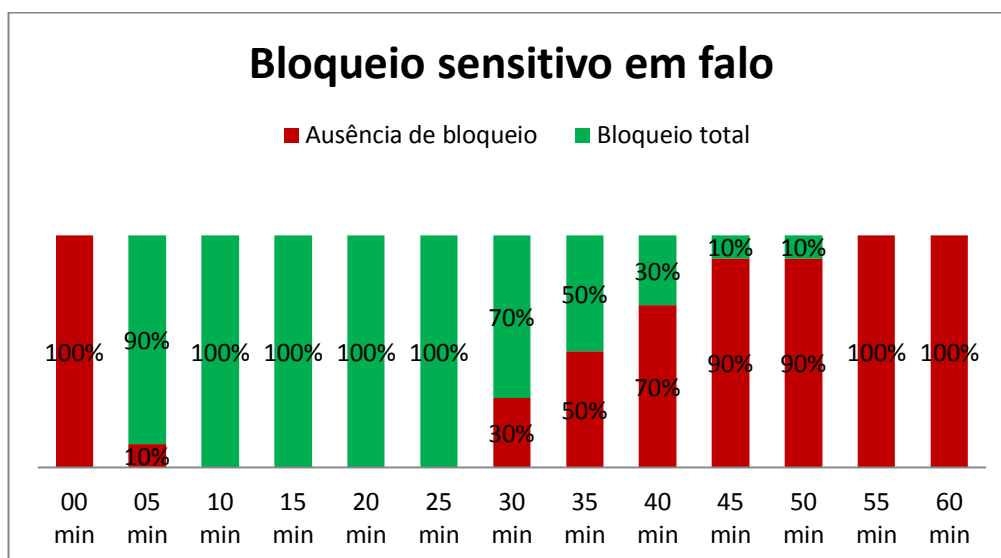
Por meio do gráfico, pode-se observar 100% dos animais totalmente bloqueados antes dos 5 minutos transcorridos de anestesia, prevalecendo até os 20 minutos, quando inicia-se a redução na quantidade de animais, na proporção de 90%, 60%, 50%, 20%, 10% e 10%, respectivamente, aos 25, 30, 35, 40, 45 e 50 minutos. Há também o início do bloqueio parcial aos 25 minutos e ausência de qualquer escore de bloqueio após 55 minutos.

Gráfico 4: Gráfico, em porcentagem, ressaltando a distribuição de animais em cada estágio anestésico, para bloqueio motor em falo, respectivamente, relacionado ao período transcorrido de anestesia, em minutos.



Através do gráfico, pode-se observar 80% dos animais totalmente bloqueados para bloqueio motor de falo antes dos 5 minutos transcorridos de anestesia, atingindo 100% destes antes dos 10 minutos, e prevalecendo até os 20 minutos, em momento posterior há redução na quantidade de animais, na proporção de 90%, 60%, 40%, 20% e 10%, respectivamente, aos 25, 30, 35, 40 e 45 minutos. É nítido o início do bloqueio parcial aos 25 minutos, e ausência de qualquer escore de bloqueio após 55 minutos.

Gráfico 5: Gráfico, em porcentagem, ressaltando a distribuição de animais em cada estágio anestésico, para bloqueio sensitivo em falo, respectivamente, relacionado ao período transcorrido de anestesia, em minutos.



Por meio do gráfico, pode-se observar 90% dos animais bloqueados antes dos 5 minutos de anestesia, evoluindo para 100% aos 10 minutos, prevalecendo até os 25 minutos, quando inicia-se a queda na quantidade de animais, havendo redução na proporção de 70%, 50%, 30%, 10% e 10%, respectivamente, aos 30, 35, 40, 45 e 50 minutos. É perceptivo o início da ausência do bloqueio aos 30 minutos, convergindo á nulidade antes dos 55 minutos.

Figura 12: Foto de *Trachemys dorbigni* em decúbito dorsal, apresentando exposição de falo e perda do controle motor dos membros pelvins e cauda.



Fonte: LAPAS (2019).

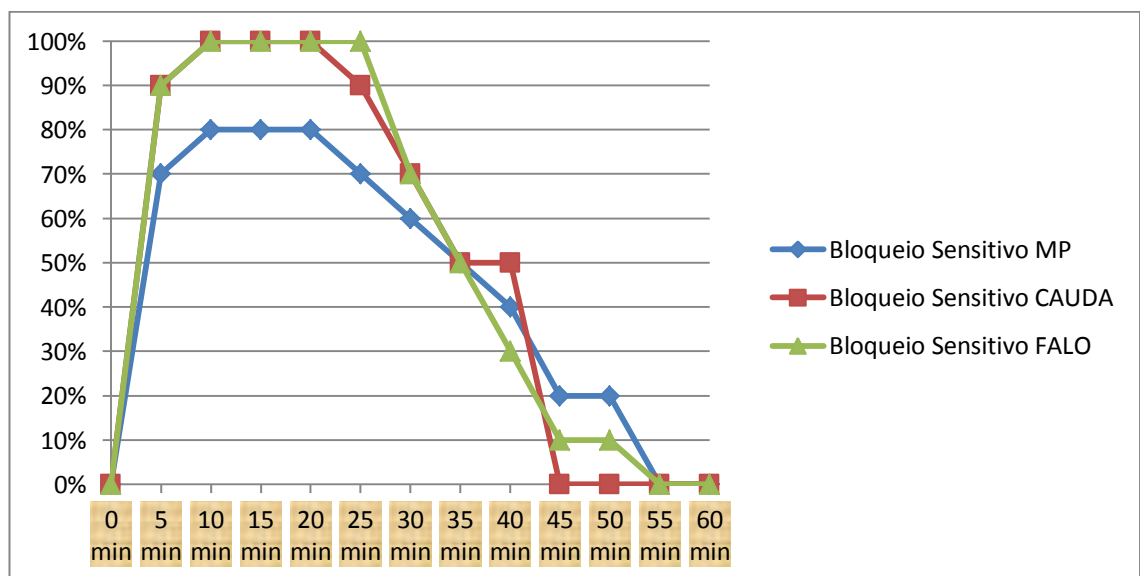
Na Figura 12, é possível visualizar exposição do falo após realização do procedimento anestésico. Nota-se a perda de resistência do esfíncter cloacal e do músculo retrator do falo, proporcionando sua descida através da força da gravidade; além disso, também é evidente a perda de controle motor dos membros pélvicos – vista do plano ventral, imagem registrada após 20 minutos da administração do anestésico.

Figura 13: Foto de exposição total do falo após realização do procedimento anestésico em *Trachemys dorbigni* (indivíduo Figura1). Nota-se a descida do falo infantil através da força da gravidade; além disso, evidencia a perda de controle motor dos membros pelvinos.



Fonte: LAPAS (2019).

Gráfico 6: Gráfico de linhas concorrentes com marcadores, compilando a relação entre os três tipos de bloqueio sensitivo avaliados, relacionando distribuição de animais e tempo transcorrido de anestesia, em minutos.



Pode-se inferir que apenas os bloqueios sensitivos de cauda e falo foram contundentes na totalidade de animais. Apenas 80% dos animais obtiveram ausência de sensibilidade dolorosa em MP, no entanto, este se mostrou o mais duradouro entre os bloqueios, apresentando a menor queda e prevalecendo com a maior taxa até os 50 minutos de anestesia.

Os bloqueios de cauda e falo prevaleceram dos 10 aos 20 minutos na totalidade de animais. Em momento posterior, houve redução de insensibilidade para a região de cauda, permanecendo o bloqueio em falo por mais 5 minutos, nos quais 2 animais retornam da anestesia para o parâmetro falo. Esses bloqueios apresentam curvas semelhantes, convergindo para o fim da anestesia para cauda aos 45 minutos e para falo aos 55 minutos.

Dentre as quedas observadas, as quais se iniciam a partir de 20 minutos, a de maior grau é a do falo, no entanto, é também a que mais se mantém constante e sem modificações até os 25 minutos. Na curva de bloqueio de membros pelvinos, a queda se inicia aos 20 minutos, permanecendo constante até 40 minutos. As 3 curvas convergiram para o mesmo ponto aos 35 minutos, com 50% dos animais bloqueados para todos os parâmetros. A partir deste momento, as quedas são variáveis, e as curvas se encontram novamente aos 55 minutos, com o fim da anestesia para os animais.

A partir da análise, com relação aos tipos de bloqueios motor e sensitivo, foram obtidos: duração média, duração máxima e duração mínima, e considerando seus respectivos desvios padrões foram delimitados seus limites inferiores e superiores, todos em minutos, além da efetividade dos bloqueios no total de animais avaliados, segundo as tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Tabela contendo dados referentes aos bloqueios motores.

	Média de duração	Duração Máxima	Duração Mínima	Desvio Padrão	Sem efeito
Bloqueio Motor MP - Presença de Bloqueio parcial	37,50	50	30	7,07	2
Bloqueio Motor MP - Presença de Bloqueio Total	20,00	35	5	11,55	3
Bloqueio Motor CAUDA - Presença de Bloqueio parcial	36,00	50	20	9,07	0
Bloqueio Motor CAUDA - Presença de Bloqueio Total	28,00	40	15	8,88	0
Bloqueio Motor FALO - Presença de Bloqueio parcial	35,00	50	20	8,50	0
Bloqueio Motor FALO - Presença de Bloqueio Total	25,00	40	10	8,82	0
Bloqueio Motor CLOACA - Presença de Bloqueio parcial	34,50	45	25	6,85	0

Quanto ao relaxamento muscular produzido pela anestesia espinal em Tigre d'água brasileiro, verificou-se valores médios de $37,5 \pm 7,07$ minutos para bloqueio parcial, com ausência de efeito em dois animais, e $20 \pm 11,55$ minutos para bloqueio total, com ausência de efeito em três animais, em membros pelvinos; $36 \pm 9,07$ minutos para bloqueio parcial e $28 \pm 8,88$ minutos para bloqueio total em cauda; $35 \pm 8,5$ minutos para bloqueio parcial e $25 \pm 8,82$ minutos para bloqueio total em falo; e $34,5 \pm 6,85$ minutos para bloqueio parcial e $27 \pm 8,88$ min para bloqueio total em cloaca.

Tabela 2 – Tabela contendo dados referentes aos bloqueios sensitivos.

	Média de duração	Duração Máxima	Duração Mínima	Desvio Padrão	Sem efeito
Bloqueio Sensitivo MP	30,63	45	15	11,78	2
Bloqueio Sensitivo CAUDA	27,50	35	15	7,55	0
Bloqueio Sensitivo FALO	28,00	45	20	8,56	0

A analgesia produzida pela anestesia espinal foi evidenciada durante $30,53 \pm 11,78$ minutos nos membros pelvinos, com ausência de efeito em dois animais; $27,50 \pm 7,55$ minutos na cauda; e $28 \pm 8,56$ minutos no falo.

5. DISCUSSÃO

Os estudos referentes à anatomia, fisiologia e patologia dos quelônios são escassos e de pouca especificidade. Vale a pena ressaltar pesquisas que abordem a espécie estudada *Trachemys dorbigni*, onde se podem referendar poucos trabalhos. No que diz respeito ao sistema nervoso, esta pesquisa torna-se uma entre as pioneiras, pois há poucas referências na literatura pesquisada sobre este assunto nestes animais.

Diante dos resultados, em comparação com a técnica utilizada, e a partir de pesquisa intensa, admitiu-se estar correta a constatação de Carvalho (2004), o qual relata em seu estudo sobre anestesia espinhal em tartaruga *Chelonoidis carbonaria*: a técnica de deposição do anestésico no espaço epidural não foi passível de confirmação, uma vez que, o local de administração do fármaco não pôde ser evidenciado através de tomografia computadorizada. Segundo ele, essa anestesia é obtida pela administração de anestésico no espaço epidural, este compreendido entre a dura-máter e o canal vertebral, na qual o aparelho não possui resolução suficiente para delimitar as meninges, devido à sua mínima espessura.

Assim como a técnica anestésica, a diferenciação anatomomorfológica entre as ordens de répteis acaba por ser generalista e inespecífica, pois, há discrepâncias evidentes entre estas mesmas ordens, deste modo, o que é válido para crocodilianos pode não ser válido para quelônios, necessitando destes estudos. Durante o procedimento anestésico, se fez necessário o acesso ao seio vertebral venoso caudal, quando mediante punção de sangue, a agulha foi levemente tracionada, e finalmente realizada a deposição do anestésico aparentemente na região desejada, já que há grande dificuldade de distinção anatômica dos espaços e meninges, uma vez que as vértebras da cauda são achatadas dorsoventralmente, dificultando o acesso ao espaço epidural (CARVALHO, 2004).

Esta técnica tem como objetivo atender à necessidade de um bloqueio regional eficaz, de baixo custo, descomplicada realização, com baixa exigência em infraestrutura, além de principalmente se tornar a técnica de eleição para a realização de rápidos procedimentos cirúrgicos nas regiões insensibilizadas, através de sua padronização, para a espécie referida. Nenhum dos animais

apresentou qualquer efeito sistêmico adverso durante o período transanestésico.

As regiões anestesiadas foram: os membros pelvinos, cauda, esfíncter cloacal, cloaca parcialmente, e falo, além de seus dependentes, como o músculo retrator do falo. Os bloqueios foram capazes de promover analgesia e relaxamento muscular significativos, com tempos variados, permitindo o uso da técnica com certa cautela para procedimentos em membros pelvinos, e maior tranquilidade e segurança para intervenções em cloaca, cauda e falo.

Nesta pesquisa avaliou-se, separadamente, o relaxamento muscular e a analgesia para os diferentes tipos de bloqueios e as diferentes regiões corpóreas, associando-os para posteriormente realizar-se uma análise completa.

A espécie centro do estudo, por ser um animal ectotérmico, está susceptível às influências ambientais, sendo assim, a relação entre temperatura ambiental e corporal exercem relação direta na cinética dos fármacos administrados. Considerando que o experimento foi realizado em temperatura ambiental média de 28°C, acredita-se ter alcançado o efeito ótimo dos anestésicos nesses répteis, pois a temperatura de conforto térmico para répteis encontra-se entre 25 e 30°C, segundo Divers (1996). Em contrapartida, Paddleford (1999) ressaltou que o metabolismo destes animais apresenta-se mais eficiente para depuração de drogas quando a temperatura corpórea se estabiliza ao redor de 37°C, e esta seria a preferida para procedimentos anestésicos inalatórios ou injetáveis.

A dose de 4,6 mg/kg foi extrapolada a partir da relação direta entre comprimento médio de carapaças e peso médio dos animais, a partir disso, foi obtida a dose de 0,2 ml para cada 5 cm de carapaça (GOULART, 2004c; NUNES; CRUZ; CORTOPASSI, 2007).

Analisando o estudo de Carvalho (2004), o qual praticou anestesia espinhal em *Chelonoidis carbonaria*, e Nascimento (2013), a qual praticou anestesia espinhal em *Podocnemis expansa*, comparando com os resultados obtidos neste estudo, para o período de latência em membros pelvinos, foi possível notar variação, com resultados médios dos autores acima citados menores que 5 minutos, sendo assim, foi possível evidenciar o bloqueio motor em membros pelvinos como dificultosa obtenção em *Trachemys dorbigni*, pois,

apenas 70% dos animais obtiveram algum bloqueio de 0 a 5 minutos, atingindo 80% destes a partir de 10 minutos, e apenas 8 dos 10 animais submetidos à anestesia apresentavam algum score de bloqueio aos 20 minutos transanestésicos, taxa essa que se iniciou aos 10 minutos e prevaleceu até 35 minutos, com considerável variação entre os scores 2 e 3.

Como há variação intensa para os diferentes estágios presentes no score 2 de bloqueio motor, apenas serão considerados tempos hábeis para procedimento cirúrgico os períodos anestésicos que resultarem em score 3, ou presença total de bloqueio, sendo assim, o tempo hábil para procedimentos cirúrgicos foi de 30, 63 $\pm$ 11,78 min e 20 $\pm$ 11,55 min, respectivamente, para sensitivo e motor; enquanto Carvalho (2004) encontrou o valor de 51, 25 $\pm$ 13,56 min para bloqueio motor, e 58,75 $\pm$ 28,09 min para analgesia em tartarugas machos. No entanto, os valores encontrados no presente estudo, se assimilaram ao encontrado por Nascimento (2013), 24,6 $\pm$ 10,83 min para tempo hábil cirúrgico. É importante ressaltar a diferença dentre as espécies analisadas nos estudos comparativos.

Revisando as fichas, foi possível concluir que, 2 em 8 animais com algum score de bloqueio, perderam o tônus muscular em apenas um dos antímeros durante todo o período transanestésico, sendo 1 para membro esquerdo e 1 para direito.

O gráfico de membros pelvins destoou dos outros, deste modo, precisa-se usar de perícia e prudência quando a técnica for utilizada para intervenções nestes membros. No entanto, os mesmos animais com ausência de bloqueios em MP, estavam bloqueados em cauda e falo, corroborando com o órgão alvo do estudo.

Os períodos de latência para bloqueio sensitivo foram equivalentes para os bloqueios de falo e cauda, e começaram a ocorrer antes dos 5 minutos de anestesia, atingindo a totalidade de animais aos 10 minutos, no entanto, para cauda, o manipulador percebeu resposta imediata após a administração do anestésico, pois o órgão perdia gradativamente o tônus e a sensibilidade, ficando completamente insensibilizado no período de 120 segundos, dado este que corrobora com o estudo de Nascimento (2013) a respeito de anestesia espinal em *Podocnemis expansa*. Os valores encontrados por ela foram 36 $\pm$ 9,43 min para relaxamento muscular máximo e 60,8 $\pm$ 32, 10 min para

analgesia em cauda/ cloaca. Já este estudo encontrou, para os mesmo parâmetros, respectivamente, $27-28 \pm 8,88$ min, visto que, para cloaca (27 min) e cauda (28 min), os dados foram coletados individualmente; e $27,50 \pm 7,55$ min de analgesia total. Novamente, a avaliação de Ribeiro (2011) se aproxima da obtida neste estudo, deste modo, foi encontrado por ela, $34,5 \pm 33,28$ minutos de período anestésico desejável para execução de procedimentos cirúrgicos em cauda.

Os bloqueios motores em cauda e cloaca ocorreram, com rápido início de ação, prevalecendo antes dos 5 minutos anestésicos, uma vez que, apresenta assim grande efetividade. Destoando de maneira não importante do estudo de Ribeiro (2011), a qual verificou existência de analgesia e relaxamento muscular em cauda e membros pelvinos de cágados-de-barbicha (*Phrynops geoffroanus*) aos 448 segundos, o maior relaxamento no conjunto, identificado por este autor, foi aos 600 segundos.

Nenhum estudo que estimasse o período de latência ou hábil cirúrgico de falo foi encontrado na literatura consultada, para que pudesse servir de comparação para o presente estudo, mostrando assim, como este se torna o pioneiro dentro do tema.

A partir dos gráficos de bloqueio motor e sensitivo em falo, foi possível observar semelhança entre estes no início do período transanestésico, concluindo assim, que este órgão, diferentemente do bloqueio motor de cloaca e cauda, demora um tempo maior para sofrer ação do anestésico em todos os indivíduos, pois, apenas um deles (10%) aos 5 minutos, não estava insensibilizado, concluindo maior período de latência em falo. A queda da concentração anestésica, e conseqüentemente, retorno da anestesia para o score 1 de parâmetro motor, quando comparado aos outros órgãos evidenciados no estudo, atua de forma semelhante em falo, no entanto, este, novamente, apresenta o retorno anestésico de forma mais abrupta, definido pela visualização das maiores porcentagens de bloqueio parcial até a finalização do procedimento.

Para falo, foram encontrados os períodos médios de $28 \pm 8,56$ min para bloqueio sensitivo, e $25 \pm 8,82$ min para bloqueio motor total.

Com isso, pode-se ter certeza da positiva influência deste recurso anestésico para correção de prolapso de falo, pois, o tempo médio definido

para este tipo de procedimento é de aproximadamente 21,5 minutos, segundo citação de Botelho (2016). No entanto, necessitando, em alguns casos, de contenção do animal pelo auxiliar, para que não atrapalhe o cirurgião, visto que, os membros pelvinos estarão totalmente flácidos (score 3) em 60% dos animais aos 20 minutos após administração do fármaco.

O bloqueio parcial obteve uma grande margem entre o score 3, ou seja, anestesia perfeita, e score 1, estar subitamente retornando da anestesia, sendo assim, a variação do bloqueio parcial pode influenciar na anestesia tanto positiva como negativamente. No entanto, é importante ressaltar que os tempos médios para bloqueio parcial, associados aos desvios padrões nos deram maior margem para procedimentos cirúrgicos em membros pelvinos, confirmando as análises feitas segundo os gráficos, tendo em mente a variação exercida pelos animais que não apresentaram insensibilização para este parâmetro.

6. CONCLUSÕES

A anestesia espinhal, como o objetivo de bloqueios motor e sensitivo em falo, cloaca, cauda e em menor proporção membros pelvinos, demonstrou, através de resultados sólidos, a eficiência e importância desta via anestésica, a qual proporcionou relaxamento muscular e analgesia satisfatórios para o desenvolvimento de rápidos para o desenvolvimento de rápidos procedimentos cirúrgicos nos órgãos referidos em *Trachemys dorbigni*.

A lidocaína, utilizada na dose de 4,6 mg/kg, se mostrou um anestésico de rápido efeito, com propriedades capazes de promover tanto ausência de sensibilidade dolorosa, quanto bloqueio motor durante tempo necessário para permitir intervenções cirúrgicas rápidas na espécie *Trachemys dorbigni*.

Gerando assim, a partir dos dados obtidos, a base para estudos posteriores a respeito de temas semelhantes, buscando sempre a evolução para propiciar o bem estar animal, realizando as devidas intervenções, e objetivando o menor risco de comprometimento sistêmico.

Este autor considera a variação dos dados dentre os estudos apresentados, para comparação dos resultados, sendo devida as espécies serem distintas, além de existir certa proporção influenciada pelo hibridismo e dimorfismo sexual entre os indivíduos analisados.

Tabela 3 – Tabela anestésica aferição dos parâmetros fisiológicos durante período de ação da anestesia espinal em *Trachemys dorbigni*.

Data:		Protocolo anestésico (anestésico em ml):					
Peso:		Horário de aplicação do anestésico:					
	Bloqueio sensitivo			Bloqueio motor			
	M P	CAUDA	FALO	M P	CAUDA	FALO	CLOACA
0 min	0 1	0 1	0 1	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
5 min	0 1	0 1	0 1	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
10 min	0 1	0 1	0 1	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
15 min*	0 1	0 1	0 1	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
20 min	0 1	0 1	0 1	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
25 min	0 1	0 1	0 1	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
30 min*	0 1	0 1	0 1	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
35 min	0 1	0 1	0 1	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
40 min	0 1	0 1	0 1	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
45 min*	0 1	0 1	0 1	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
50 min	0 1	0 1	0 1	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
55 min	0 1	0 1	0 1	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
60 min*	0 1	0 1	0 1	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3

Bloqueio sensitivo: 0 – sensibilidade dolorosa presente; 1 – sensibilidade dolorosa ausente.

Bloqueio motor: 1 – Ausência de relaxamento muscular (ARM); 2 – Relaxamento muscular parcial (RMP); 3 – Relaxamento muscular total (RMT).

7. REFERÊNCIAS

- Alworth, L.C., Hernandez, S.M. & Divers, S.J. (2011). Laboratory reptile surgery: principles and techniques. **Journal of the American Association for Laboratory Animal Science**, 50(1), 11-26.
- ANDRADE, Mariana Batista. **USO DE LIDOCAÍNA E BUPIVACAÍNA NA ANESTESIA ESPINHAL EM *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (*TESTUDINES – EMYDIDAE*)**. 2010. 46 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.
- Atheneu, 1985.
- BAGER, A.; FREITAS, T. R. O.; KRAUSE, L. Morphological characterization of adults of Dorbigny's slider *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron 1835) (*Testudines Emydidae*) in Southern Brazil. **Tropical Zoology**. 23:181-194. 2010.
- BAGER, A.; ROSADO, L. O. Estimation of core terrestrial habits for freshwater turtles in Southern Brazil based on nesting áreas. **Journal of Herpetology**. 44: 372-378, 2010.
- BAGER. A.; FREITAS, T. R. O.; KRAUSE, L. Nesting ecology of population of *Trachemys dorbigni* (*Emydidae*) in Southern Brazil. **Herpetologica**, Austin, v. 63, n. 1, p.56-65, mar. 2007.
- BARROS, A **Zoologia**. 16. Ed. São Paulo: Nobel, 1970. V. 2, p. 361-370.
- BARROS, A. **Zoologia**. 16. Ed. São Paulo: Nobel, 1970. P. 125-152.
- BARTEN, S.L. Penile prolapse. In Mader, D.R. (Eds.), **Reptile medicine and surgery(2nd ed.)**. (pp. 862-864). St. Louis: Elsevier. 2006.
- BECKER D. E., REED K. L. Essentials of local anesthetic pharmacology. **Anesth Prog**, 53:98-109. 2006.
- BEILIN B., SHAVIT Y., TRABEKIN E. et al. – The effects of postoperative pain management on immune response to surgery. **Anesth Analg** ;97:822-827. 2006.

BENNETT, R. A. Cloacal Prolapse. In: MADER, D.R. (Ed.). **Reptile medicine and surgery**, Philadelphia: Saunders Elsevier, cap 37, 2ed, p. 355. 2006.

BENNETT; R. A. Current methods in avian aesthesia. In: ACVS VETERINARY SYMPOSIUM, 20, 1992, Miami: American College of veterinary Surgeons, 1992. 636. P. 619-624.

BOTELHO, Alexandre. **A penectomia como técnica de controlo reprodutivo da espécie invasora *Trachemys scripta* em contexto zoológico**, 2016. 88 f. Tese (Doutorado) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.

BOYER, T.H.; BOYER, D.M. Turtles, tortoises, and terrapins. In Mader, D.R. (Eds.), **Reptile medicine and surgery(2nd ed.)**. (pp. 78-99). St. Louis: Elsevier. 2006.

BROWN, D. L.; RANSOM, D. M.; HALL, J. A.; LEICHT, C. H.; SCHROEDER, D. R.; OFFORD, K. P. Regional anesthesia and local anesthetic-induced systemic toxicity: seizure frequency and accompanying cardiovascular change. **Anesthesia and Analgesia**, v. 18, p.321-58, 1985.

BUJES, C. S.; VERRASTRO, L. Chelonians from the delta of Jacuí River, RS, Brazil: Habitat use and conservation. **Natureza e Conservação**. 6:157-170. 2008.

CARDOSO, C. C.; REBELATO, M. M.; MAINARDI, L. M.; HARTMANN, P. A. Atropelamentos de *Trachemys dorbigni* (Durémil & Bibron – 1835) (*Testudines, Emydidae*) em uma rodovia do Pampa brasileiro. In: XI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PUCRS, 11.; 2010, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: PUCRS, 2010. P. 129-131.

CARVALHO, R. C. **Topografia vertebra-medular e anestesia espinal em jabuti das patas vermelhas *Chelonoidis carbonária* (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 ovariossalpingohisterectomia em cadelas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [s.l.], v. 60, n. 4, p.825-831,

ago. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-09352008000400008>.

CATTERALL W. A., MACKIE K. – Local Anesthetics, em: Brunton LL, Lazo JS, Parker KL – **Goodman and Gilman's the Pharmacological Basis of Therapeutics**, 11th Ed. New York: 2006;369-385.

CHRISTOPHERSON, R.; BEATTIE, C.; FRANK, S. M.; NORRIS, E. J.; MEINNERT, C. L.; GOTTLIEB, S. O.; YATES, H.; ROCK, P.; PARKER, S. D.; PERÇER, B. A.; WILLIAMS, M. Perioperative morbidity in patients randomized to epidural or general anesthesia for lower extremity vascular surgery. **Anesthesiology**, v. 79, p. 422-434, 1993.

COELHO, I. P.; KINDEL, A.; COELHO, A. V. P. Roadkills of vertebrate species on two highways through the Atlantic Forest Biosphere Reserve, Southern Brasil. **European Journal of Wildlife Research**, v. 54, n. 4, p. 689-699, jul. 2008.

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.

CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; DIAS, J. L. C.. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014. 2470 p.

DELLMAN, H. D.; MACCLURE, R. C. Sistema nervoso central . In: GETTY, R.; ROSENBAUM, C. E.; GHOSHAL, N; G;; HILLMANN, D. **Sisson/Groisman anatomia dos animais domésticos**. 5. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. p. 186-190.

DENARDO, D. Reproductive biology. In Mader, D.R. (Eds.), **Reptile medicine and surgery(2nd ed.)**. (pp. 376-390). St. Louis: Elsevier. 2006.

DETOLEDO, J.C. – Lidocaine and seizures. *Therap Drug Monit*, 2000;22:320-322. <http://www4.icmbio.gov.br/ran/index.php?id_menu=128&id_arq=66> Acesso em 23 out 2018.

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.

FAGUNDES, C. K.; BAGER, A, CECHIN, S. T. Z. *Trachemys dorbigni* in na anthropic environment in southern Brasil: I) Sexual size dimorphism and population estimates. **Herpetological Journal**. 20:185-193. 2010.

FERNANDES, Andreia Figueiredo. **Anestesia em repteis**. 2010. 44 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade do Porto, 2010.

FERNANDES, V. **Zoologia**. 7. Ed. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1981.

FONSECA, L. S. et al. Anestesia epidural e amputação de pênis prolapsado em jabutipiranga (*Chelonoidis carbonaria*). **MV&Z**, São Paulo, v. 12, n. 1, p.34-34, 24 out. 2014.

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.

GIL, V. A. **Neurologia em perro y el gato**. Madrid: Marban, 998. P. 17-24.

GOULART, C. E. S. Os quelônios. In:____. **Herpetologia, Herpetocultura e Medicina de Répteis**, Rio de Janeiro: L. F. Livros, 2004b. p. 37-56.

GOULART, Carlos E. S.. **Herpetologia, Herpetocultura e Medicina de Répteis**. Rio de Janeiro: L. F. Livros, 2004. 330 p.

GREENE, N. M. Perspectives in spinal anesthesia. **Reg Anesth** 7:55, 1982.

GUIBÉ, J. Le squelette du tronc et des membres. In GRASSÉ, O. O. **Traité de Zoologie**: anatomie, systématique, biologie. Reptiles caracteres généraux et anatomie. 2. Ed. Paris: Masson et Cie editeurs, 1970. P. 33-48.

HARMS, C. A., SCKERT, S, A; KUBIS, S. A., CAMPBELL, M.; LEVENSON, D. H.; CROGNALÉ, M. A. Field Anaesthesia of Leatherback Sea Turtles (*Dermochelys coriacea*) **The Veterinary Record**.Jul 2007, 161:15-21.

HEAVNER, J. E. – Local anesthetics. **Curr Opin Anaesthesiol**, 2007; 20:336-342.

HEDLEY, J.; EATWELL, K.; .Cloacal prolapses in reptiles: a retrospective study of 56 studies. **Journal of Small Animal Practice**, 2014, 55:265-268.

HILDEBRAND, M. **Análise das estruturas dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1995.

HILDEBRAND, M. Sistema nervoso: geral, medula espinhal e nervos periféricos. In: HILDEBRAND, M. **Análise de estrutura dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1995. P. 331-347.

HOLLMAN, M. W.; DURIEUX, M. E. – Local anesthetics and the inflammatory response: a new therapeutic indication. **Anesthesiology**, 2000;93:858-875.

HONG, J. Y.; LIM, K. T. – Effect of preemptive epidural analgesia on cytokine response and postoperative pain in laparoscopic radical hysterectomy for cervical cancer. **Reg Anesth Pain Med**, 2008;33:44-51.

ICMBIO-RAN. **Quelônios** – *Trachemys dorbigni* – Tigre d'água brasileiro.

INNIS, C. J. Endoscopy and endosurgery of the chelonian reproductive tract. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, 2010, 13, 243-254.

INNIS, C. J.; BOYER, T. H. (2002). *Chelonian* reproductive disorders. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, 5(3), 555-578.

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.

JIMENEZ D. M., DIVERS, S. J. H. Emergency Care of Reptiles. **VETERINARY CLINICS OF NORTH AMERICA: Exotic Animal Practice Emergency and Critical Care**. 10, Maio 2007, Elsevier Saunders, 557-585.

Johnson, J. D. (2004). Urogenital system. In: GIRLING, S. J.; RAITI, P. (Eds.), **BSAVA Manual of Reptiles. (2nd edition)**. (pp. 261-272). Quedgeley: British Small Animal Veterinary Association.

JORGENSEN, C. B. Role of urinary and cloacal bladders in *chelonian* water economy: historical and comparative perspectives. **Biological Review**, London, v.73, p. 347-366, Mar. 1998.

KEHLET, H.; HOLTE, K. – Effect of postoperative analgesia on surgical outcome. *Br J Anaesth*, 2001;87:62-72.

KEHLET, H.; WILMORE, D. W. – Multimodal strategies to improve surgical outcome. *Am J Surg* 2002;183:630-641.

KINDLER, C. H.; YOST, C. S. – Two-pore domain potassium channels: new sites of local anesthetic action and toxicity. *Reg Anesth Pain Med*, 2005;30:260-274.

KLAVER, M. J. M., NUCKINGHAM, M. G., RICH, G. F. – Lidocaine attenuates cytokine-induced cell injury in endothelial and vascular smooth muscle cells. **Anesth Analg**, 2003;97:465-470.

KLIDE, A. M. Epidural anesthesia. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 22, n. 2, p. 413-419, 1992.

KORKMAZ, M., SARITAS, Z.K.; DEMIRKAN, I. Surgical treatment of penile prolapse in a redeared slider (*Trachemys scripta elegans*). **The Journal for Veterinary Practitioners**, 2014, 2(1), 17-18.

KUO, C. P.; JAO, S. W., CHEN, K. M. et al. – Comparison of the effects of thoracic epidural analgesia and i.v infusion with lidocaine on cytokine response, postoperative pain and bowel function in patients undergoing colonic surgery. **Br J Anaesth**, 2006; 97:640-646.

LAHAV, M.; LEVITE, M.; BASSANI, L. et al. – Lidocaine inhibits secretion of IL-8 and IL-1 β and stimulates secretion of IL-1 receptor antagonist by epithelial cells. *Clin Exp Immunol*, 2002; 127:226-233.

LANKESTER, F.; DIVERS, S. J. H. Paraphimosis and amputation in a Nile crocodile (*Crocodylus niloticus*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, 2005, 36(4), 698-701.

LEMA, T.; FERREIRA, M. T. S. Contribuição ao conhecimento dos *Testudines* do Rio Grande do Sul (Brasil). Lista sistemática comentada (*Reptilia*). **Acta Biologia Leopoldensia**. 1990, 12:125-164.

LEWBART, G. A. Diagnostic and clinical techniques for turtles. In *CVC in Kansas City Proceedings*. 2011.

LONGLEY, L. A. Reptile anaesthesia in Longley LA (Ed.) **Anaesthesia of Exotic Pets**, Elsevier Saunders, 2008, 185-219.

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

MADER, D.R.; BENNETT, R. A.; FUNK, R. S.; FITZGERALD, K. T.; VERA, R. DIVERS, S. J. H. Surgery. In Mader, D. R. (Eds.), **Reptile medicine and surgery(2nd ed.)**. (pp. 581-630).St. Louis: Elsevier. 2006.

MARTINS, M.; MOLINA, F. B. Panorama geral dos repteis ameaçados no Brasil. In: MACHADO, A. B. M. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. São Paulo: Mma, 2008. P. 327-331.

MASSONE, F. **Anestesia Veterinária** 3. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. P. 31-45.

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

MCARTHUR, S.; WILKINSON, R.; MEYER, J. (Eds.). **Medicine and surgery of tortoises and turtles**. Oxford: Blackwell Publishing. 2004.

MCLURE, H. A.; RUBIN, A. P.– Review of local anaesthetic agents. *Minerva Anesthesiol*, 2005; 71:59-74.

MOLENAAR, G. J. O sistema nervoso. In: DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. P. 175-224.

NASCIMENTO, L. R. “**Estudo comparativo entre anestesia espinhal com lidocaína e bupivacaína em tartaruga-da-amazonia (*Podocnemis expansa*) (Testudines, Podocnemididae)** 2013. 44 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

NISBET, H.Ö.; YARDIMCI, C.; ÖZAK, A.; SIRIN, Y.S. Penile prolapse in a red eared slider (*Trachemys scripta elegans*). **Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi Journal**, 2011, 17(1): 151-153.

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.

O'MALLEY, B. General Anatomy and Physiology of Reptiles in O'Malley Clinical. **Anatomy and Physiology of Exotic Species**, Elsevier Saunders, 17-39. 2005.

OKADA, S.; HAGAN, J. B., KATO, M. et al. – Lidocaine and its analogues inhibit IL-5-mediated survival and activation of human eosinophils. **J Immunol**, 1998; 160:4010-4017.

OLIVEIRA, C. M. B.; et al. **LIDOCAÍNA POR VIA VENOSA INTRAOPERATÓRIA: Revista Brasileira de Anestesiologia**. Campinas: Elsevier Editora Ltda, v. 60, n. 3, 2010. Bimestral.

ORR, R. T. **Biologia dos vertebrados**. 5. Ed. São Paul: Rocca, 1986. 505 p.

ORTENZI, A. V.; TARDELLI, M. A. **Anestesiologia** – SAESP. São Paulo: Atheneu, 1996. P. 358-371.

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.

PEREIRA, F. E.; DIEFENBACH, C. O. Growth in *Trachemys dorbigni* (*Testudines, Emydidae*). **Biociências**. 9:21-31. 2001.

PETERSON, C. C.; GREENSHIELDS, D. Negative test for cloacal drinking in a semi-aquatic turtle (*Trachemys elegans scripta*), with comments on the functions of cloacal bursae. **Journal of experimental zoology**, United States, v.290, n.3, p.247-254, Aug. 2001.

POUGH, F. G. et al. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu Editora São Paulo Ltda, 2008. p. 303-325

PRAZERES, R. F.; FECCHIO, R. S.; SOUZA, P. C. Penectomia em Tartaruga-Mordedora (*Chelydra serpentina* Linnaeus, 1758). **Revista Científica da Medicina Veterinária**, São Paulo, v. 8, n. 24, p.164-167, ago. 2010.

QUANDT, J. E.; RAWLINGS, C. R. (1996) Reducing postoperative pain for dogs: local and regional anesthetic techniques. **Compendium on continuing education for the practicing veterinarian**, v. 18, n. 2, p. 101-111.

RAMOS, R. M.; VALE, D. F.; HANAWO, M. E. O. C.; FERREIRA, F. S.; LUZ, M. J.; OLIVEIRA, A. L. A. (2009) Penectomia em caso de prolapso peniano em Jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonaria*) – relato de caso. **Jornal Brasileiro de Ciência Animal**, 2(3), 166-174.

RANDALL, D.; BERGGREN, W., FRENCH, K. Eckert Animal physiologymechanisms and adaptations. 5 ed. New York: W.H., Freeman Company. 2002. 736p.

READ, M. R. Evaluation of the use of anesthesia and analgesia in reptiles. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 244, n. 4, p. 547-552, 2004.

REDROBE, S. (2004) “Anaesthesia and analgesia” in Girling & Raiti (Ed.) **BSAVA Manual of Reptiles**, 2º Ed, BSAVA, 131-146.

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.

RIBEIRO, Priscilla Inocência Rodrigues. **USO DE LIDOCAÍNA E BUPIVACAÍNA NA ANESTESIA ESPINHAL DE CÁGADO-DE-BARBICHA *Phrynops geogroanus* (Schweigger, 1812)**. 2011. 52 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.

RIVERA, S.; DIVERS, S. J.; KNAFO, S. E.; MARTINEZ, P.; CAYOT, L. J.; AGUILERA, W. T.; FLANAGAN, J. (2011). Sterilisation of hybrid Galapagos tortoises (*Chelonoidis nigra*) for island restoration. Part 2: phallectomy of males under intrathecal anaesthesia with lidocaine. **Veterinary Record**, 168(2), 78-81.

- RODRIGUES, M. T. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 87-94, 2005.
- ROMER, A. S. **Osteology of the reptiles**. Chicago: University of Chicago Press, 1956, 1997. 772 p.
- ROMER, A. S.; PARSONS, T. S. **Anatomia comparada dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1985.
- ROMERO, S. M. B. **Fundamentos de neurologia comparada: da recepção à integração**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. P. 131-135.
- ROSA, M.A. et al. **Anatomia da cloaca de algumas espécies de *Pleurodira* (Reptilia: Testudines)**. PUBVET, Londrina, V. 5, N. 11, Ed. 158, Art. 1070, 2011.
- SANTOS, A. L. Q. et al. **Anestesia de cágado-de-barbicha *Phrynops geoffroanus* Schweigger, 1812 (Testudines) com a associação midazolan e propofol**. **Acta Scientiarum**. Bilgical 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: Willians & Wilkins, 1996. P. 670-685.
- SCHUMACHER, J.; YELEN, T. (2006) "Anesthesia and Analgesia" in Mader D (Ed.) **Reptile Medicine and Surgery**, 2ª Ed, Elsevier Saunders, 442-452.
- SCOTT, D. B. **Introdução a anestesia regional**. São Paulo: Manole, 1991, 196 p.
- SEIDEL, M. E. Taxonomic observations on Extant species and subespécies of Slider Turtles, genus *Trachemys*. **Journal of Herpetology**, Columbus, v. 32, n.1, p. 106-112, p. 285-292, 2002.
- SHEETS, M. F.; HANCK, D. A. – Molecular action of lidocaine on the voltage sensors of sodium channels. **J Gen Physiol**, 2003;121:163-175.
- SILVEIRA, Melise Lucas. **Variação morfológica e populacional de *Trachemys dorbigni* (Testudines, Emydidae) no extremo Sul do Brasil**.

2013. 91 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ecologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

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. Baltimre: Williams & Wilkins, 1996. P. 426-447.

SYKES, J., M. (2010). Updates and practical approaches to reproductive disorders in reptiles. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, 13, 349-373.

TANIGUCHI, T.; SHIBATA, K.; YAMAMOTO, K. et al. – Effects of lidocaine admi-nistration on hemodynamics and cytokine responses to endotoxemia in rabbits. **Crit Care Med**, 2000; 28:755-759.

THURMON, J. C.; TRANQUILLI, W. J.; BENSON, G. J. **Lumb & Jones Veterinary Anesthesia**. 3. Ed. Baltimore: Willians & Wilkins, 1996.

TROIANO, J. C. **Manejo sanitário de répteis em cativeiro**. Buenos Aires: Prena Veterinaria Argentina, 1991. P. 75-117.

TROIANO, Juan Carlos. **DOENÇAS DOS REPTEIS**. São Paulo: Medvet Ltda, 2018. 284 p.

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 Reserarch**, Washington, v. 57, n,1-, p. 1478-1482, Oct, 1996.

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

VANZOLINI, P. E. A new specie of turtle, genus *Trachemys*, from stato of Maranhão, Brasil (*Testudines, Emydidae*). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 55, n. 1, p. 111-125. 1995.

VITT, L. J.; CALDWELL, J. P. **Herpetology: Na Introductory Biology of Amphibians and Reptiles**. 3. Ed. San Diego: Academic Press, 2009, 720 p.

Pritchard, P. C. H. Encyclopedia of turtles. New Jerseu: T. F. H. Publi. 1979