

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

ROZANA CRISTINA ARANTES

OSSOS DA COLUNA VERTEBRAL E ORIGENS DOS  
PLEXOS BRAQUIAL E LOMBOSSACRAL DA *IGUANA*

*Iguana iguana*

UBERLÂNDIA

2016

ROZANA CRISTINA ARANTES

OSSOS DA COLUNA VERTEBRAL E ORIGENS DOS  
PLEXOS BRAQUIAL E LOMBOSSACRAL DA *IGUANA*

*Iguana iguana*

Tese apresentada ao Programa de Doutorado em Ciências Veterinárias da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do grau de doutor em Ciências Veterinárias.

Área de concentração em Saúde Animal, ênfase em Morfologia.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Ozanam Carneiro e Silva

UBERLÂNDIA

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

A662o Arantes, Rozana Cristina, 1974  
2016 Ossos da coluna vertebral e origens dos plexos braquial e lombossacral da Iguana iguana iguana / Rozana Cristina Arantes. - 2016. 47 p. : il.

Orientador: Frederico Ozanam Carneiro e Silva.  
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.  
Inclui bibliografia.

1. Veterinária - Teses. 2. Animais silvestres - Teses. 3. Anatomia veterinária - Teses. 4. Coluna vertebral - Teses. I. Silva, Frederico Ozanam Carneiro e. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. III. Título.

---

CDU: 619

## DEDICATÓRIA

Ao meu filho querido, Jorge Sebastião, pela compreensão e apoio.

Aos meus pais, Sebastião e Luiza, por me ensinarem valores da vida.

Ao meu irmão Welington, pela admiração.

Aos meus sobrinhos queridos, Ana Cláudia, Welington Filho e Gustavo Henrique.

A minha cunhada, Sandra.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo dom do estudo.....

Ao meu amado filho Jorge Sebastião

... pela ajuda, incentivo, compreensão e apoio em todos os momentos.

A secretária do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias Célia Regina Macedo

... pelo incentivo e apoio nos momentos de fraqueza e quase desistência.

Ao meu orientador Prof. Dr. Frederico Ozanam Carneiro e Silva

... pela oportunidade da orientação no Doutorado, confiança, solidariedade, amizade, ensinamentos, atitudes para a vida e disponibilidade em ensinar.

Ao Prof. Dr. Renato Souto Severino

... pela oportunidade de orientar-me no Mestrado, confiança, amizade, solidariedade, ensinamentos, atitudes para a vida e disponibilidade em ensinar.

À Prof. Dra. Maria de Jesus Veloso Soares

... pela amizade, companheirismo, solidariedade, confiança e ensinamentos.

À Prof. Dra. Ana Kelen Lima Felipe

... pela amizade, companheirismo, solidariedade, confiança e ensinamentos.

Ao Prof. Dr. Duvaldo Eurides

... pelos conhecimentos transmitidos, confiança, amizade, solidariedade, atitudes para a vida.

À Brenda, Fabiane, Lhayza, alunas do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Tocantins

... pela inestimável ajuda na realização desta pesquisa.

Ao Centro de Triagem de Animais Silvestres do Estado do Tocantins, na pessoa da Policial Carolina Ducks

... pela oportunidade de conhecer a anatomia dos Animais Silvestres e pela grande compreensão.

À Companhia Independente de Polícia Rodoviária e Ambiental do Estado do Tocantins

... pela oportunidade de conhecer a anatomia dos Animais Silvestres

Aos funcionários Jaylson Gomes e Valdir

... pela ajuda na conservação do Laboratório de Anatomia

A técnica do Laboratório de Anatomia Helane Tavares

... pela ajuda, compreensão e ensinamentos

Aos meus alunos da disciplina de Anatomia Descritiva dos Animais Domésticos I

... pelo imenso conhecimento proporcionado ao longo destes quatro anos

E especialmente ao meu filho, meus pais, meu irmão, meus sobrinhos e minha cunhada

... pela compreensão, apoio e ensinamentos durante o período do doutorado

..... eu amo vocês todos.....

Vencer a si próprio é a maior das vitórias.

Platão.

## RESUMO

Objetivou-se a descrição dos ossos da Coluna Vertebral e as Origens dos Plexos Braquial e Lombossacral de 14 iguanas, doados mortos pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres e pela Companhia Independente de Polícia Rodoviária e Ambiental, ambos em Araguaína, TO, ao Laboratório de Anatomia Veterinária da Universidade Federal do Tocantins. Macerou dois animais pelo Método de Cocção e preservou 12 animais com injeções intramusculares de formol à 37% para dissecação, através de uma incisão na linha paralela a linha mediana dorsal. Realizou a contagem das vértebras, identificou, descreveu a coluna vertebral e localizou as origens dos plexos braquial e lombossacral. As duas iguanas apresentaram 94 vértebras, distribuídas nas regiões cervical, torácica, sacral e caudal e os ramos ventrais dos nervos espinhais 6, 7, 8, 9 e 10 constituem o plexo braquial, enquanto que os ramos ventrais dos nervos espinhais T13, T14, T15, S1, S2 e Ca1 correspondem aos nervos do plexo lombossacral.

PALAVRAS CHAVE: Anatomia, Animais Silvestres, Coluna vertebral, Ramos ventrais dos nervos espinhais, *Iguana iguana*, Sistema Nervoso Periférico, Plexo braquial, Plexo lombossacral



# SUMÁRIO

<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS</b>	<b>11</b>
<b>JUSTIFICATIVA</b>	<b>12</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>13</b>
<b>A COLUNA VERTEBRAL DA <i>IGUANA iguana iguana</i></b>	<b>15</b>
<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>17</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>17</b>
<b>DISCUSSÕES</b>	<b>24</b>
<b>CONCLUSÕES</b>	<b>26</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>26</b>
<b>ORIGENS DO PLEXO BRAQUIAL DA <i>IGUANA iguana iguana</i></b>	<b>29</b>
<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>30</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>31</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>31</b>
<b>DISCUSSÕES</b>	<b>34</b>
<b>CONCLUSÕES</b>	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>36</b>
<b>ORIGENS DO PLEXO LOMBOSSACRAL DA <i>IGUANA iguana iguana</i></b>	<b>38</b>
<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>39</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>39</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>40</b>
<b>DISCUSSÕES</b>	<b>44</b>
<b>CONCLUSÕES</b>	<b>46</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>46</b>

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As cerca de 4.800 espécies de lagartos variam em tamanho, desde as diminutas lagartixas com três centímetros de comprimento até o dragão de Komodo que, na maturidade atinge três metros de comprimento e 75 quilogramas e a maioria dos lagartos de grande porte são herbívoros. Muitas iguanas são habitantes arborícolas dos trópicos das Américas Central e do Sul. As grandes iguanas terrestres ocorrem nas Ilhas Antilhas e Galápagos, em decorrência da ausência de predadores (POUGH et al., 2008).

Caracterizam pela diversidade de cores com hábitos arborícolas e ovíparos com média de 40 ovos por ciclo reprodutivo, que ocorre na estação quente do ano (SARTORI, 2012). Os filhotes nascem 72 dias após a postura. São considerados filhotes, animais com no máximo 35 centímetros, jovens com até dois anos e meio ou 90 centímetros e adultos com idade superior a dois anos e meio ou comprimento maior que 90 centímetros. São poiquilotérmicos e com expectativa de vida de 12 anos, entretanto 90 % morrem antes dos três anos (BARTEN, 2013; STEWART, [sn]).

A população de iguanas, *I. iguana iguana*, está diminuindo em sua distribuição natural, em decorrência da fragmentação e alteração do habitat, causados pela ocupação desordenada do homem nas atividades de criação extensiva de animais domésticos, agricultura, assentamentos ilegais (SANTANA et al., 2010). Em cativeiro apresentam um crescimento de dois milímetros por dia, e podem alcançar três quilos em três anos (ARCOS-GARCÍA et al., 2002).

Possuem um exoesqueleto com placas epidérmicas, dimorfismo sexual caracterizado pela presença das glândulas femorais localizadas na face cranial da coxa. O crânio tem formato triangular, possui mais ossos que os mamíferos. A mandíbula é composta por sete ossos: dentário, esplênico, surangular, pré-articular, articular, coronoide e angular (ARANTES et al., 2016) e os dentes tem formato cônico (QUEIROZ, 1987).

Na coluna vertebral distingue as regiões cervical, torácica, sacral e caudal. As vértebras cervicais são oito e caracterizam pela atipia do atlas e eixo, bem como devido a presença de costelas nas três últimas vértebras cervicais, estas costelas não se articulam com o osso esterno e as vértebras torácicas são 16 e articulam com costelas, somente as oito primeiras conectam ao esterno através das cartilagens costais. As vértebras sacrais são duas, fusionadas assim como os seus processos transversos, já as vértebras caudais possuem dimorfismo, caracterizam por apresentar o arco hemal. As vértebras possuem faces articulares acessórias, que aumentam a flexibilidade e a resistência da coluna vertebral (KRAUSE, 1976; QUEIROZ, 1987; CUBAS et al., 2007).

A coluna vertebral é predominante na sustentação do esqueleto pós-craniano, proporciona pontos para inserção muscular e impede a desarticulação corpórea durante a contração muscular. Os tetrápodes, salvo as cobras e lagartos ápodos, contêm dois pares de membros pentadáctilos, com cinco

dedos, e igualmente sustentados por cinturas. As transformações do membro pentadáctilo principal para a vida em diversos habitats abrangem com regularidade o extravio ou união óssea dos pés e das mãos. Entretanto, os ossos proximais dos membros, como o úmero, rádio, ulna, fêmur, tíbia e fíbula são discretamente alterados nos animais domésticos e silvestres (HICKMAN et al., 2013). A redução apendicular evoluiu repetidamente entre os lagartos e cada continente possui uma ou mais famílias com espécimes ápodes ou quase ápodes. Essa contração apendicular, associa-se sobretudo à vida em estratos herbáceos e arbustivos densos, onde um corpo delgado e alongado pode mover mais naturalmente que um corpo curto com patas funcionais (POUGH et al., 2008).

O Sistema Nervoso (SN) compreende o Sistema Nervoso Central (SNC) e o Sistema Nervoso Periférico (SNP). O SNC inclui o encéfalo e a medula espinhal, enquanto que o SNP compõe dos nervos cranianos, nervos espinhais, gânglios e as terminações nervosas, que carregam informações da periferia para a medula espinhal, por meio dos nervos aferentes ou sensitivos, e o retorno desse feedback, através dos nervos eferentes ou motores, como resposta para as extremidades e terminações nervosas. O sistema nervoso dos répteis tem uma estrutura simples, entretanto é altamente dependente da diversidade de espécies, do ambiente e da adaptação destas espécies em relação ao habitat (GETTY, 1986; WYNEKEN, 2007).

O SN dos reptilianos é tubular, organizado linearmente com curvatura dorsoventral na região do bulbo olfatório, apresentam os espaços subdural e epidural, entretanto há diversas lacunas a respeito da barreira hematoencefálica. O cérebro e a medula espinhal são banhados pelo líquido cerebrospinal produzido pelo plexo coroide e a medula espinhal estende por todo canal vertebral, inclusive na cauda. Nas regiões de transição cervicotorácica e lombossacral dos répteis mais evoluídos e mamíferos observa intumescência da medula espinhal, estes locais formam respectivamente os plexos braquial e lombossacral (WYNEKEN, 2007).

## **JUSTIFICATIVA**

Justifica-se esta pesquisa devido a necessidade de conhecimento a respeito dos répteis, visto o aumento destes animais como pet e a carência de informações sobre a estrutura óssea, musculatura, articulações e outros sistemas orgânicos e a inter-relações entre estes sistemas. Propôs a descrição das origens dos plexos braquial e lombossacral da iguana, como etapa inicial de uma grande coletânea sobre as iguanas, entretanto para realizar tal procedimento faz-se necessário discriminação da coluna vertebral e dos ossos dos membros torácico e pélvico.

A presente Tese está organizada em capítulos de acordo com as normas do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia e os três artigos foram submetidos a Revista Bioscience Journal.

## REFERÊNCIAS

ARANTES, R. C.; SOARES, M. J. V.; LIMA, A. K. F.; CARNEIRO E SILVA, F. O.; OLIVEIRA, A. G. H. The skull of the *Iguana iguana*. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 32, n. 1, p. 219-225, 2016. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/30045/17769>>. Acesso em: 24 jan. 2016.

ARCOS-GARCÍA, J. L.; PERALTA, M. A.C.; ROSALES, V. H. R.; MARTINEZ, G. D. M.; CERRILLA, M. E. O.; SANCHEZ, F. C. Caracterización del crecimiento de la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en cautiverio. **Veterinaria México**, México, v. 33, n. 4, p. 408-419, 2002.

BARTEN, S. L. Criação e manejo do Iguana verde. In: \_\_\_\_\_ **Bayer Exotics Symposium** – selected papers on the green iguana and antimicrobials in exotic pets. www: httBayervet.com. 2013. p. 13-22. Disponível em: <<http://www.zoopets.com.br/iguana/apostila.pdf>>. Acesso em: 24 jan. 2016.

CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. São Paulo: Roca, 2007. 1354 p.

GETTY, R. Generalidades sobre o Sistema Nervoso. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. cap. 13. p. 168-206. 1 v. em 2.

HICKMAN JR, C. P.; ROBERTS, L. S.; KEEN, L.; EISENHOUR, J. D.; LARSON, A.; L'ANSON, H. **Princípios Integrados de Zoologia**. 15. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 952 p.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; JANIS, C. M. **A vida dos vertebrados**. 4. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2008. 734 p.

QUEIROZ, K. Phylogenetic Systematics of Iguanine Lizards – A Comparative Osteological Study. **Zoology**, University of California, California, v. 118, p. 1-203, 1987. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.4857>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

SARTORI, M. R. **Excreção de nitrogênio em embriões de iguana, *Iguana iguana* (Reptilia: Squamata)**. 2012. 57p. Dissertação (Mestrado em Ciências). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Fisiologia Geral, São Paulo. 2012.

SANTANA, B. P. et al. Parâmetros reproductivos de la iguana verde (*Iguana iguana*) en condiciones de cautiverio em Oaxaca, México. **Revista Científica**, Maracaibo, v. 20, n. 5, p. 467-472, 2010.

STEWART, P. **The green iguana: Care and feeding**. [s.n]. Disponível em: <<http://www.avianexoticpetclinic.com/petcare/GreenIguana.pdf>>. Acesso em: 24 jan. 2016.

WYNEKEN, J. Reptilian Neurology: Anatomy and Function. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, Philadelphia, v. 10, p. 837-853, 2007.

## A COLUNA VERTEBRAL DA *IGUANA iguana iguana*

### RESUMO

Esta pesquisa objetivou descrever a coluna vertebral de duas iguanas, doadas mortas pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres e Companhia Independente de Polícia Rodoviária e Ambiental – Araguaína – Tocantins, ao Laboratório de Anatomia Veterinária da Universidade Federal do Tocantins, campus de Araguaína. Os animais sofreram o processo de maceração por cocção e clareamento com solução de peróxido de hidrogênio em 20 volumes de oxigênio, e a sequência foi mantida pela introdução de um arame galvanizado no canal vertebral. Contou 94 vértebras: oito cervicais, 16 torácicas, duas sacrais e 68 caudais, as vértebras são independentes, exceto as sacrais, e apresentam corpo e arco vertebrais, com exceção do atlas e eixo. Na extremidade cranial, há a fossa vertebral, as áreas articulares craniais e as áreas articulares acessórias craniais e na extremidade caudal, existe a cabeça, as faces articulares caudais e as faces articulares acessórias caudais. As três últimas vértebras cervicais possuem foveas costais transversais para costelas, as costelas das oito primeiras vértebras torácicas articulam com o osso esterno, os processos transversos das vértebras sacrais são unidos e formam a superfície articular para o osso ílio e as vértebras caudais possuem arco hemal, exceto a primeira vértebra caudal. Ocorre diminuição dos elementos vertebrais nas últimas vértebras caudais.

**PALAVRAS CHAVE:** Descrição; Esqueleto axial; *Iguana iguana*; Osteologia; Vértebras

### ABSTRACT

This study aimed to describe the spine two iguanas, donated killed by the Wild Animal Screening Center and Independent Company Highway and Environmental Police - Araguaína - Tocantins, to Veterinary Anatomy Laboratory of the Federal University of Tocantins, Araguaína campus. The animals were submitted to the maceration process for cooking and bleaching with hydrogen peroxide solution in 20 volumes of oxygen, and the sequence was continued by introducing a galvanized wire on spinal canal. Said 94 vertebrae: eight cervical, 16 thoracic, two sacral and 68 caudal, the vertebrae are independent, except sacral, and have body and vertebral arch, with the exception of atlas and axis. In the cranial extremity, there are the spinal fosse, the cranial articular areas and the cranial accessory articular areas and caudal extreme, there are the head, the caudal articular surfaces and caudal accessory articular surfaces. The last three cervical vertebrae have transverse costal fovea for ribs, the ribs of first eight thoracic vertebrae articulate with sternum, the

transverse processes of the sacral vertebrae are united and form the articular surface for bone ilium and caudal vertebrae have hemal arch, except the first caudal vertebra. Vertebrae elements are decreased in the last caudal vertebrae.

**KEYWORDS:** Axial skeleton; Description; *Iguana iguana*; Osteology; Vertebrae

## INTRODUÇÃO

A *Iguana iguana iguana* é um réptil pertencente à ordem Squamata, subordem Sauria e família Iguanidae, possui hábitos arborícolas, pode medir até 1,10 metros e sua cauda representa dois terços do comprimento total do corpo, são habitantes das florestas tropicais, exibem cores brilhantes, ornamentação em forma de crista, franjas e pregas gulares (KARDONG, 2011; HICKMAN et al., 2013). Em cativeiro, há necessidade de gaiolas adequadas, enriquecimento ambiental, alimentação balanceada e no habitat natural selecionam árvores próximas de rios, lagos, mangues e pântanos. Utilizam a copa das árvores para banhos de sol, são territorialistas e usam a prega gular na estação reprodutiva (BARTEN, 2013).

No processo evolutivo das espécies, a presença de um eixo longitudinal, que fixa os membros, é um privilégio na conquista do meio terrestre, além de facilitar a movimentação da cabeça, importante para a alimentação, visão e proteção, sem, contudo, afetar a locomoção. A coluna vertebral possui relevante função, pois serve de sustentação da cabeça e suporte para os membros, podendo distinguir cinco regiões: cervical, torácica, lombar, sacral e caudal, com características e quantidade peculiares (HILDEBRAND; GOSLOW 2006; HICKMAN et al., 2013).

O crânio tem formato triangular com numerosos ossos, muitos desses ossos encontram-se ossificados nos mamíferos, além disso possuem o forame pineal que faz a conexão do meio exterior com o sistema nervoso (LIMA et al., 2015; ARANTES et al., 2016). O corpo vertebral e o arco vertebral formam as vértebras, que em conjunto constituem a coluna vertebral. O corpo vertebral consiste da região ventral da vértebra, serve de assoalho para o forame vertebral, o conjunto de forames vertebrais compõem o canal vertebral, que aloja a medula espinhal. Dorsal, ao corpo, observa o arco vertebral que representa o arcabouço dorsal da vértebra (KÖNIG; LIEBICH, 2002).

Realizou-se um protocolo de anestesia epidural em iguanas, entretanto por desconhecimento da anatomia das vértebras, o resultado foi insatisfatório (SANCHES, 2014). O conhecimento a respeito da osteologia dos répteis é escasso, sendo necessário a busca incessante através de pesquisa anatômica descritiva, histológica, patológica para sanar esta lacuna. Esta pesquisa, tem por objetivo a descrição das vértebras com propósito de constituir uma compilação relativa a osteologia da referida espécie, que poderá ser utilizado na prática de clínica e cirurgia destes espécimes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O Centro de Triagem de Animais Silvestres e Companhia Independente de Polícia Militar Rodoviária e Ambiental – Araguaína – TO, doaram duas iguanas, mortas, ao Laboratório de Anatomia Veterinária da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Araguaína.

Submeteu os animais ao processo de maceração por cocção, realizou uma incisão, na linha mediana ventral para remoção de toda a pele e apêndices, músculos, órgãos internos, nervos e vasos sanguíneos. Introduziu um fio de arame galvanizado, número 16, na coluna vertebral, para que a sequência das vértebras ficasse inalterada, expondo os ossos em uma solução de peróxido de hidrogênio em 20 volumes de oxigênio, sob aquecimento e retirando os tecidos remanescentes (RODRIGUES, 2010).

Realizou a identificação e descrição macroscópica das vértebras (BAUMEL et al., 1993) e fotografou com câmera Motorola 13 MP. A utilização do material cadavérico animal é amparada pela Instrução Normativa número 154-2007 do IBAMA e pela Lei número 11.794-2008 que regulamenta Pesquisas com Animais no Brasil.

## RESULTADOS

As vértebras, nestes duas iguanas, apresentam quatro regiões: cervical, torácica, sacral e caudal, há 94 vértebras: oito cervicais, 16 torácicas, duas sacrais e 68 caudais. São unidades independentes, exceto na região sacral, onde estão unidas, formam o osso sacro, possuem a mesma constituição, exceto as duas primeiras vértebras cervicais, atlas (C1) e áxis (C2).

A vértebra típica apresenta um corpo e arco vertebrais, no corpo há, uma fossa vertebral e uma cabeça, respectivamente, na extremidade cranial e na extremidade caudal; no arco vertebral existe o processo espinhoso, o processo transversal, as faces articulares craniais, as superfícies articulares acessórias craniais, as faces articulares caudais e as faces articulares acessórias caudais. Além disso, possuem um espaço dorsal entre os ossos occipital e o atlas, o espaço occípito-atlântico, sendo ausente os espaços interarco.

Oito vértebras formam a região cervical, as duas primeiras, atlas e áxis, são modificadas e as três últimas apresentam costelas articuladas, entretanto estas costelas não articulam com o osso esterno. O atlas (C1) é a menor vértebra, possui uma morfologia que lembra um pentágono, na região ventrocranial, há faces articulares craniais para articulação com os côndilos do osso occipital (Fig. 2:2), e na região média, um ligamento de cartilagem, ligamento transversal. O ligamento transversal (Fig. 1:3) divide a vértebra em dois compartimentos, um dorsal, o qual constitui o forame vertebral, e outro ventral, que, na extremidade caudal, consiste nas fôveas do dente para união com o dente do



áxis. Dorsocaudalmente, observa uma fissura, para articulação com o processo espinhoso do áxis, na região mediocaudal, existe a face articular caudal (Fig. 1:4), para articulação com a face articular cranial do áxis e medianoventral, há uma crista com sentido caudal, a crista ventral (Fig. 1:1).

O áxis (C2) articula cranialmente e caudalmente, respectivamente, com o atlas e a terceira vértebra cervical. É uma vértebra alongada, possui, cranialmente, a face articular acessória cranial (Fig. 2:3), o dente do áxis (Fig. 2:1) e a face articular cranial (Fig. 2:2), o processo espinhoso (Fig. 2:4) estende por toda a vértebra, é bífido, caudalmente, pontiagudo, cranialmente e une com a fissura caudodorsal do atlas. Na região caudal, nota as processos articulares caudais (Fig. 2:5), as superfícies articulares acessórias caudais, a cabeça (Fig. 2:6), a crista ventral (Fig. 2:7) e dois pequenos processos transversos.



Figura 1: Vista cranial do atlas da iguana. 1 – crista ventral. 2 – faces articulares craniais. 3 – ligamento transversal. 4 – processo articular caudal.



Figura 2: Vista lateral do áxis da iguana. 1 – dente do áxis. 2 – faces articulares craniais. 3 – face articular cranial acessória. 4 – processo espinhoso. 5 – processo articular caudal. 6 – cabeça. 7 – crista ventral.

As vértebras cervicais, C3 a C8 apresentam a fossa vertebral (Fig. 3:2), para articulação com a cabeça, os processos espinhosos (Fig. 3:1), na região caudal, que aumentam até C8, o processo transverso é discreto em C3, crescendo até C8, e de C4-C8 nota-se, ventralmente à face articular cranial (Fig. 3:4), uma área articular transversal, fóvea costal transversal (Fig. 3:5), para articulação com as costelas. A crista ventral (Fig. 3:3) está presente em C3 e C4, os forames intervertebrais de C4-C8 são arredondados e o canal medular achata de C4-C8.



Figura 3: Vista craniodorsal da terceira vértebra cervical da iguana. 1 – processo espinhoso. 2 – fossa vertebral. 3 – crista ventral. 4 – face articular cranial. 5 – fôvea costal transversal.

Há 16 vértebras torácicas, T1-T16, que caracterizam por processos transversos discretos, faces articulares transversais e fôveas costais transversais (Fig. 4:3), que aumentam, no sentido caudal, até T8, decrescendo nas oito últimas. O corpo encurta no sentido caudal, ao passo que a fossa vertebral, a cabeça (Fig. 4:1), as faces articulares craniais, as faces articulares caudais (Fig. 4:2), as superfícies articulares acessórias craniais e as superfícies articulares acessórias caudais aumentam. Os processos espinhosos (Fig. 4:5) são inicialmente pequenos e caudais, tornam maior e com sentido dorsal nas últimas vértebras torácicas e as costelas de T1-T8 articulam com o osso esterno através das cartilagens costais, as outras diminuem até T16.



Figura 4. Vista lateral de duas vértebras torácicas da iguana. 1 – cabeça. 2 – face articular caudal. 3 – fóvea costal transversal. 4 – forame intervertebral. 5 – processo espinhoso.

As vértebras sacrais (S) são duas vértebras fusionadas, articula com T16, Ca e o osso ílio, respectivamente, cranial, caudal e lateral; o comprimento do corpo e do processo espinhoso (Fig. 5:2) de S1 é menor que o de S2 (Fig. 5:3), o processo transversal de S1 é retilíneo, e processo transversal de S2 é cranial. Ocorre a fusão dos processos transversos de S1 e S2 lateralmente, formando a área articular com o osso ílio (Fig. 5:6) e um forame, forame sacral. Há dois forames vertebrais laterais (Fig. 5:5), que comunicam com o forame vertebral, cuja forma varia de triangular a arredondado e os forames intervertebrais (Fig. 5:7) são arredondados.



Figura 5. Vista lateral da última vértebra torácica, primeira vértebra sacral, segunda vértebra sacral e primeira vértebra caudal da iguana. 1 – processo espinhoso da última vértebra torácica. 2 – processo espinhoso da primeira vértebra sacral. 3 – processo espinhoso da segunda vértebra sacral 4 – processo espinhoso da primeira vértebra caudal. 5 – forame vertebral lateral. 6 – superfície articular para o ílio. 7 – forame intervertebral.

As vértebras caudais (Ca) compreendem 68 vértebras, as primeiras vértebras caudais possuem corpos curtos, aumentam caudalmente, ao passo que a fossa vertebral (Fig. 6:7) e a cabeça (Fig. 6:5) diminuem e os processos espinhosos (Fig. 6:1) são caudais, expandem até Ca12 e encerram em Ca26. A partir de Ca13, a articulação acessória desaparece e as faces articulares craniais e as faces articulares caudais tornam medianas. Os processos transversos (Fig. 6:2) diminuem até Ca39. De Ca40-Ca68 estão presentes o corpo, as faces articulares craniais, as faces articulares caudais, a fossa vertebral e a cabeça.





Figura 6. Vista lateral (A) e vista cranial (B) da segunda vértebra caudal da iguana. 1 – processo espinhoso. 2 – processo transverso. 3 – processo articular cranial. 4 – arco hemal. 5 – cabeça. 6 – processo articular caudal. 7 – fossa vertebral.

A partir de Ca2, observa um arco hemal (Fig. 6:4) em forma de Y, na região ventromediana do corpo vertebral, que diminui até ausentar em Ca40, articula com duas vértebras coccígeas, através das faces articulares ventrocaudais, ventral a cabeça, e faces articulares ventrocraniais, ventral a fossa vertebral. Em Ca2, o arco hemal possui sentido caudal, diminuindo nas vértebras seguintes e o forame vertebral diminui até desaparecer em Ca39.

## DISCUSSÕES

A iguana possui 94 vértebras: oito cervicais, 16 torácicas, duas sacrais e 68 caudais; as vértebras são independentes, exceto as sacrais, e apresentam um corpo e arco vertebrais, com exceção do atlas e áxis. No corpo, observa, na extremidade cranial, a fossa vertebral, as áreas articulares craniais e as áreas articulares acessórias craniais e na extremidade caudal, a cabeça, as faces articulares caudais e as faces articulares acessórias caudais e não há espaços interarco. As vértebras torácicas exibem áreas articulares para as costelas, bem como as três últimas vértebras cervicais, as vértebras sacrais estão unidas, assim como seus processos transversos e as vértebras caudais possuem o arco hemal, ocorre a diminuição dos elementos vertebrais e não há espaço interarco.

A ausência do espaço interarco dificulta a realização de anestesia, bem como punções do líquido. A existência dos forames intervertebral, intervertebral lateral, sacral e do canal vertebral está de acordo com Krause (1976), Queiroz (1987), Sanches (2014). Por estes forames, originam os ramos ventrais dos nervos espinhais como também dão passagem aos vasos sanguíneos para a medula espinhal respectivamente os forames intervertebral, vertebral lateral e sacral. A medula espinhal está alojada no canal vertebral, cujo diâmetro varia de acordo com a região, principalmente nas transições cervicotorácica e toracosacral, locais de origem dos plexos braquial e lombossacral.

Ocorre discordância entre os achados sobre a divisão da coluna vertebral da iguana, na atual pesquisa com Krause (1976) e Veronese; Krause (1997), e anuência com Jollie (1962). A ausência de vértebras lombares nas iguanas refere a presença de costelas em todas as vértebras localizadas no tronco, entretanto estas costelas não articulam com o osso esterno, esse mecanismo colabora para os movimentos ondulatórios durante a movimentação.

A quantidade total de vértebras da iguana apresenta anuência com Williston (1925), enquanto com Jollie (1962) não existe concordância. No entanto, quando divide a coluna vertebral em regiões cervical, torácica, sacral e caudais, observa coincidência do número de vértebras cervicais e sacrais com os achados de Krause (1976), e discrepância na quantidade de vértebras torácicas e caudais da iguana com Krause (1976). Essa diferença ocorre também em indivíduos da mesma espécie, visto que os animais manifestam mutações genéticas e os lagartos, particularmente, exibem a capacidade de perda e regeneração da cauda.

Há concordância entre as características da vértebra típica da iguana com os achados de Jollie (1962) no *Tupinambis sp* e *Iguana sp*, Krause (1976) em *Tupinambis teguxim*, Herrel; Vree (1999) com *Heloderma horridum* e *Heloderma suspectum*, Queiroz (1987) em iguanídeos, Silva; Verrastro (2007) em *Liolaemus arambarensis*, e Vitt; Caldwell (2014) na ordem Squamata. Existe consonância entre as descrições do atlas e do áxis da iguana com Jollie (1962), Krause (1976), Queiroz (1987), Herrel; Vree (1999), Vitt; Caldwell (2014). No entanto, com o áxis da iguana ocorre discordância com os dados obtidos por (Krause 1976) para a crista ventral e o processo espinhoso e anuência com Jollie (1962), Queiroz (1987), Herrel; Vree (1999), Vitt; Caldwell (2014). Tais modificações no atlas e áxis são especializações que visam estabilizar os movimentos laterais da cabeça durante a caminhada e corrida, permitem, assim a movimentação da cabeça em relação as outras vértebras e ao corpo. Esses movimentos aumentam as habilidades sensoriais, abrindo novas direções de orientação e vias para estímulos, que podem ser visuais, auditivos e olfatórios, os quais favorecem a preservação da vida e a alimentação.

A variação estrutural nas vértebras cervicais de C3 a C8 na presente pesquisa apresenta consonância com Krause (1976) e Silva; Verrastro (2007). As modificações no comprimento, altura, largura, quantidade de vértebras relacionam, possivelmente, com a capacidade de sustentação e movimentação da cabeça. A presença e frequência de áreas articulares para as costelas correlacionam, como um auxílio, com a proteção dos vitais da cavidade torácica.

Existe consonância entre as características das vértebras torácicas, desta pesquisa, com Veronese; Krause (1997) e Silva; Verrastro (2007), entretanto com Hecht; Costelli Jr (1969) há diferença. As alterações na forma das vértebras torácicas associam, supostamente, com à proteção das estruturas nobres torácicas e ao processo de respiratório destes animais. E as particularidades das vértebras sacrais, do atual estudo, estão em parcial concordância com Queiroz (1987) e Silva; Verrastro (2007), contudo com Hecht; Costelli Jr (1969) observa discrepância. A variação na quantidade e morfologia das vértebras sacrais é dependente da espécie animal, da conformação do membro pélvico, do arcabouço corporal e da adaptação ambiental.

A descrição das vértebras caudais da iguana, do atual estudo, estão em anuência com os relatos de Krause (1976) e Queiroz (1987). As modificações nas vértebras caudais, como o desaparecimento das articulações acessórias e de outros elementos vertebrais, propiciam o aumento da resistência da cauda e facilitam a perda da cauda em situações de perigo. Todavia a diminuição na cauda dificulta a manutenção do equilíbrio em animais, cuja cauda corresponde a dois terços do comprimento total, o que torna importante sua neoformação (NAVEGA-GONÇALVES, 2004). A existência do arco hemal está em consonância com Krause (1976), Jollie (1962), Queiroz (1987) e Hildebrand; Goslow (2006). Pode ser considerado um osso, distinto, das vértebras caudais e associa a proteção de nervos e vasos sanguíneos regionais e estabilidade da cauda.



As faces articulares acessórias craniais e caudais da iguana formam uma articulação extra nas iguanas, este fato apresenta anuência com Estes; Queiroz; Gauthier (1988), entretanto com Hecht; Costelli Jr (1969) há discordância, pois em *Shinisaurus*, não existem estas áreas articulares. Observa esta articulação em animais que possuem extensa coluna vertebral, que necessitam de flexibilidade e rigidez, como cobras e lagartos.

## CONCLUSÕES

A coluna vertebral das duas iguanas apresentam 98 vértebras que possuem um padrão comum às dos demais répteis, sendo que as duas primeiras são atípicas e as outras seguem um padrão comum. A presença de vértebras cervicais com costelas, um tronco constituído somente por vértebras torácicas, a fusão das duas vértebras sacrais, o polimorfismo das vértebras coccígeas, a presença de faces articulares acessórias, a ausência de espaço interarco, a capacidade de desprendimento da cauda, constituem adaptações ao meio ambiente destes animais.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, C. A. F. Bicho da vez: Iguana verde (*Iguana iguana*). **Museu de Zoologia João Moojen**. Universidade Federal de Viçosa. Disponível em: <<http://www.museudezoologia.ufv.br/bichodavez/edicao06.pdf>>. Acesso em: 8 jan. 2016.
- ARANTES, R. C.; SOARES, M. J. V.; LIMA, A. K. F.; CARNEIRO E SILVA, F. O.; OLIVEIRA, A. G. H. The skull of the *Iguana iguana*. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 32, n. 1, p. 219-225, 2016. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/30045/17769>>. Acesso em: 24 jan. 2016.
- BARTEN, S. L. Criação e manejo do Iguana verde, p.13-22. In: \_\_\_\_\_ **Bayer Exotics Symposium – selected papers on the green iguana and antimicrobials in exotic pets**, 2013. Disponível em: <<http://www.zoopets.com.br/iguana/apostila.pdf>>. Acesso em: 24 jan. 2016.
- BAUMEL, J. J.; BREAZILE, J. E.; EVANS, H. E.; KING, A. S.; VANDEN-BERGE, J. **Handbook of avian anatomy: Nomina Anatomica Avium**. 2. ed. Cambridge: Nuttall Ornithological Society, 1993. 779 p.
- ESTES, R.; QUEIROZ, K.; GAUTHIER, J. Phylogenetic relationships within Squamata, p. 119-281. In: Estes R. & Predill G. (Eds), **Phylogenetic relationships of the lizard families**. Stanford University Press, 1988. Disponível em <<http://uahost.uantwerpen.be/funmorph/raoul/fylsyst/Estes1988.pdf>> Acesso em 25 jun. 2015.

HECHT, M. K.; COSTELLI JR. J. The potcranial osteology of the lizard *Shinisaurus*. 1. The vertebral column. **American Museum Novitates**, Washington, DC, n. 2378, p. 1-21, 1969. Disponível em <http://digitallibrary.amnh.org/dspace/bitstream/handle/2246/2588/v2/dspace/ingest/pdfSource/nov/N2378.pdf?sequence=1> Acesso em 26 jun. 2015.

HERREL, A.; VREE. F. The cervical musculature in Helodematid lizards. **Belgian Journal Zoology**, Belgique, v. 129, p. 175-186, 1999.

HICKMAN JR, C. P.; ROBERTS, L. S.; KEEN, S. L.; EISENHOUR, D. J.; LARSON, A.; I'ANSON, H. **Princípios integrados de zoologia**. 15. ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2013. 951p.

Hildebrand, M.; Goslow, G.E. **Análise da estrutura dos vertebrados**. Atheneu, São Paulo, 2006. 637p.

JOLLIE, M. **Chordate morphology**. Reihold Publishing Corporation, 1962 Disponível em <http://www.biodiversitylibrary.org/item/28799#page/9/mode/1up> Acesso em 25 jun. 2015.

KARDONG, K. V. **Vertebrados – anatomia comparada função e evolução**. 5. ed. Roca, São Paulo, 2011. 912p.

KRAUSE, L. Osteologia pós-craniana de *Tupinambis teguixin* (L., 1758) sensu Boulenger, 1885 (Lacertilia, Scincomorpha, Teiidae). 1976. 135p. Dissertação (Mestrado em Geociências, não publicada). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos**. Editora Artmed, Porto Alegre, 2002. 291p.

LIMA, F. C. Ontogenia de *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758): estágios embrionários e desenvolvimento do esqueleto. 2015. 189f. Tese (Doutorado em Biologia Animal). Universidade Federal de Brasília. 2015.

LIMA, F. C.; PEREIRA, K. F.; SEBBEN, A. Osteologia do Dermatocrânio e da mandíbula de *Iguana iguana iguana* (Squamata: Iguanidae). **Revista Biologia Neotropical**, Goiânia, n. 12, p. 63-73, 2015.

NAVEGA-GONÇALVES, M. E. C. Anfisbênias: quem são essas desconhecidas. **Ciências Hoje**, n. 34, p. 66-68, 2004. Disponível em [http://www.nucleodeaprendizagem.com.br/ch\\_anfisbenias.pdf](http://www.nucleodeaprendizagem.com.br/ch_anfisbenias.pdf) Acesso em 30 jun. 2015.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. 4. ed. Atheneu, São Paulo, 2008. 684p.

QUEIROZ, K. Phylogenetic Systematics of Iguanine Lizards – A Comparative Osteological Study. **Zoology**, v. 118, p. 1-203, 1987.

RODRIGUES, H. **Técnicas anatômicas**. 4. ed. GM-Gráfica e Editora, Vitória, 2010. 269p.

SANCHES, L. Anestesia espinhal no lagarto Iguana iguana (Linnaeus, 1758). 2014. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/115707>>. Acesso em 25 ago. 2015.

SILVA, C. M.; VERRASTRO, L. Descrição do esqueleto axial de *Liolaemus arambarensis* Verrastro, Veronese, Bujes & Dias Filho (Iguania, Liolaemidae): regiões pré-sacral e sacral. **Revista Brasileira de Zoologia**, Porto Alegre, n. 24, p. 1-11, 2007.

VERONESE, L. B.; KRAUSE, L. Esqueleto pré-sacral e sacral dos lagartos Teiídeos (Squamata, Teiidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Porto Alegre, n. 14, p. 15-34, 1997.

VITT, L. J.; CALDWELL, J. P. **Herpetology: An introductory biology of amphibians and reptiles**. 4. ed. Elsevier, Oxford, 2014. 757p. Disponível em [https://batrachos.com/sites/default/files/pictures/Books/vitt\\_caldwell\\_2014\\_herpetology.pdf](https://batrachos.com/sites/default/files/pictures/Books/vitt_caldwell_2014_herpetology.pdf) Acesso em 25 jun. 2015.

WILLISTON, S. W. **The osteology of the reptiles**. Harvard University Press, Cambridge, 1925. 300p.

## ORIGENS DO PLEXO BRAQUIAL DA *IGUANA iguana iguana*

### RESUMO

Esse trabalho tem como objetivo descrever a origem do plexo braquial de 12 iguanas, machos e fêmeas, doados mortos pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres e Companhia Independente de Polícia Rodoviária e Ambiental – Araguaína – Tocantins, ao Laboratório de Anatomia da Universidade Federal do Tocantins, campus de Araguaína. Fixou os animais com injeções intramusculares de solução aquosa de formalina a 10%. Realizou uma incisão paralela a linha mediana dorsal desde o crânio até a região caudal das costelas. Retirou toda a musculatura epiaxial, oito costelas, o perióstio, expondo e individualizando os ramos ventrais dos nervos espinhais que compõem o plexo braquial. Os ramos ventrais dos nervos espinhais C6, C7, C8, T1 e T2 formam o plexo braquial nas 12 iguanas. Em 41,6% dos casos, os nervos envolvidos eram C6, C7, C8 e T1; em 33,4%, os nervos C6, C7, C8, T1 e T2; em 16,6 % os nervos C7, C8, T1 e T2 e em 8,4%, os nervos C7, C8 e T1. Dos ramos ventrais C7, C8 e T1 formavam três troncos e C6 e T2, quando presentes, consistiam de filetes nervosos. Existiram variações nas anastomoses que constituem os nervos do plexo braquial nas iguanas e houveram modificações na origem do plexo braquial nas diferentes espécies de lagartos relacionadas às alterações na quantidades de vértebras, bem como nas anastomoses nervosas.

**PALAVRAS CHAVE:** *Iguana iguana*; Membro torácico; Nervo espinhal, Sistema nervoso periférico;

### ABSTRACT

This paper aimed to know the origin of the brachial plexus of 12 iguanas, male and female, which were donated already killed by the Wild Animal Screening Center and Independent Company of Highway and Environmental Police of the Araguaína, Tocantins State, to Veterinary Anatomy Laboratory of Federal University of Tocantins, Araguaína campus These animals were fixed by intramuscular injections of aqueous 10% formalin. It was made a parallel incision to dorsal midline from the skull to the caudal ribs. It was pulled all the muscles epiaxial eight ribs, the periosteum, exposing and individualizing the ventral rami of spinal nerves that make up the brachial plexus. The ventral rami of spinal nerves C6, C7, C8, T1 and T2 form the brachial plexus in 12 iguanas. In 41.6% of the cases, the nerves were involved C6, C7, C8 and T1; 33.4% nerves C6, C7, C8, T1 and T2; 16.6% nerves C7, C8, T1 and T2 and 8.4%, nerves C7, C8 and T1. Branches ventral C7, C8 and T1

formed tree trunks and C6 and T2, when present, consisted of nervous fillet. There was variation in the anastomoses, which constitutes the nerves of the brachial plexus in iguanas. There were changes in the origin of the brachial plexus at different lizards related to changes in the amounts of vertebrae, as well as the nerve anastomosis.

**KEYWORDS:** Forelimb; *Iguana iguana*; Peripheral nervous system; Spinal nerve;

## INTRODUÇÃO

Há 10.032 espécies de répteis no mundo, no Brasil são identificadas 760 espécies, sendo 718 pertencentes a ordem Squamata, que inclui as serpentes, os lagartos e as anfisbêneas, 36 quelônios e seis jacarés. Anualmente novas espécies são catalogadas (SOUZA et al., 2013; BENÍCIO et al., 2015). Habitam os mais diferentes e diversos ambientes, especialmente as regiões mais quentes (SOUZA et al., 2013).

*I. iguana* é um lagarto da família Iguanidae, seu corpo apresenta crista semelhante a espinhos ao longo do dorso e da cauda, uma grande e arredondada escama sob os tímpanos e uma prega gular bem desenvolvida. Exibe cores variadas, geralmente os jovens apresentam coloração verde intensa, ao passo que nos adultos, a coloração diversifica, podendo ter listras verticais escuras difusas no corpo e na cauda (ANDRADE, 2009).

Nos vertebrados, os ramos ventrais dos nervos espinhais, localizados nas regiões de implantações dos membros torácicos e adjacências constituem os nervos que formam o plexo braquial. Os nervos espinhais são denominados de acordo com a posição que ocupam na coluna vertebral. O primeiro nervo espinhal cervical, C1, emerge do forame vertebral lateral do atlas, ao passo que o segundo nervo espinhal, C2, emerge do forame intervertebral, localizado entre a primeira vértebra cervical, o atlas, e a segunda vértebra cervical, o eixo (SCAVONE et al., 2008).

Em *Agama agama* Linné e *Chalarodon madagascariensis* Peters, o plexo braquial origina nos ramos ventrais dos nervos espinhais 6, 7, 8, 9 e 10 (RENOUS-LÉCURU, 1972). O plexo braquial, nas aves, origina dos ramos ventrais dos nervos espinhais 12, 13, 14, 15 e 16 (BAUMEL, 1986). O plexo braquial do *Ornithorhynchus anatinus* corresponde aos ramos ventrais dos nervos espinhais C4, C5, C6, C7, C8, T1 e T2, e no *Tachyglossus aculeatus*, compreende os ramos ventrais dos nervos espinhais C3, C4, C5, C6, C7, C8, T1 e T2 (KOIZUMI; SAKAI 1997).

O plexo braquial nos crocodilos origina nos ramos ventrais dos nervos espinhais 7, 8, 9, 10 e 11 (SUZUKI; HAYASHI, 2010). No *Saimiri*, os ramos ventrais dos nervos espinhais C4, C5, C6, C7, C8 e T1 equivalem ao plexo braquial (ARAÚJO et al., 2012). O plexo braquial no tamanduá-mirim compreende os ramos ventrais dos nervos espinhais C5, C6, C7, C8 e T1 (CRUZ et al., 2012). Em

*Hippopotamus amphibius*, o plexo braquial origina dos ramos ventrais dos nervos espinhais C5, C6, C7 e T1 (YOSHITOMI et al., 2012). Em, *Falco columbarius*, o plexo braquial corresponde aos ramos ventrais dos nervos espinhais C10, C11, C12, C13, T1 e T2 (CEVIK-DEMIRKAN, 2014).

O conhecimento a respeito do Sistema Nervoso dos répteis é deficiente, sendo necessário pesquisas com ênfase na anatomia descritiva, histológica e patológica destes animais. Esta investigação, objetiva a descrição das origens do plexo braquial da iguana com o propósito de constituir uma compilação do Sistema Nervoso da referida espécie, com aplicação na prática clínica e cirurgia.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O Centro de Triagem de Animais Silvestres e a Companhia Independente de Polícia Militar Rodoviária e Ambiental, ambos de Araguaína, TO, doaram 12 iguanas mortas, oito machos e quatro fêmeas com idades diversas e comprimento variando de 0,6 a 1,25 metros, ao Laboratório de Anatomia Veterinária da Universidade Federal do Tocantins, campus de Araguaína. Fixou-se estes animais com injeções intramusculares de solução aquosa de formalina a 10%.

Fez uma incisão paralela à linha mediana dorsal desde o crânio até a última costela, retirou toda musculatura epiaxial, oito costelas, o periósteo, expondo e individualizando os processos espinhosos para a contagem das vértebras e identificação dos ramos ventrais dos nervos espinhais correspondentes ao nervos que constituem o plexo braquial.

A análise estatística por meio da média aritmética, esquematizou, fotografou com câmara Motorola 13 MP e a nomenclatura está de acordo com Baumel et al. (1993). O uso de animais mortos está de acordo com a Instrução Normativa número 154/2007 do IBAMA e a Lei número 11.794/2008.

## **RESULTADOS**

Os ramos ventrais dos nervos espinhais C6, C7, C8, T1 e T2 formam o plexo braquial das 12 iguanas e exibem simetria entre os antímeros, sendo constituído: em 41,6% dos casos pelos ramos ventrais dos nervos espinhais C6, C7, C8 e T1; em 33,4% dos casos pelos ramos ventrais dos nervos espinhais C6, C7, C8, T1 e T2; em 16,6 % dos casos pelos ramos ventrais dos nervos espinhais C7, C8, T1 e T2; e em 8,4% dos casos pelos ramos ventrais dos nervos espinhais C7, C8 e T1. Os ramos ventrais dos nervos espinhais C7, C8 e T1 formam três troncos e C6 e T2, quando presentes, consistem de filetes nervosos.

Existem várias anastomoses entre os ramos ventrais dos nervos espinhais cervicais e os ramos ventrais dos nervos espinhais torácicos na formação dos nervos que inervam os membros torácicos,

como demonstrado nas figuras 1, 2, 3, 4 e 5. Na figura 6, observa os ramos ventrais dos nervos espinhais que constituem o plexo braquial na iguana.

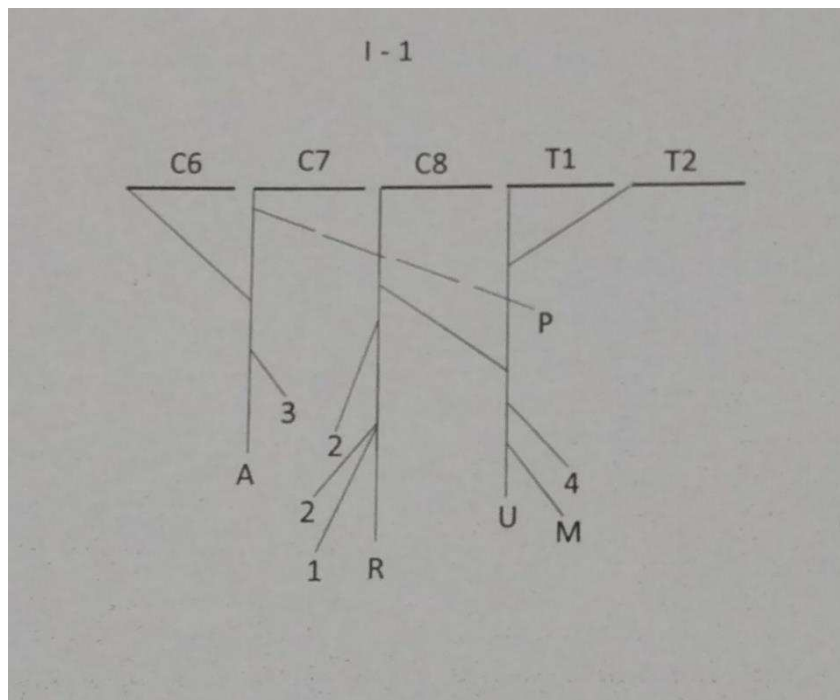


Figura 1: Representação esquemática do plexo braquial direito da iguana, número 1. C6 – sexta vértebra cervical. C7 – sétima vértebra cervical. C8 – oitava vértebra cervical. T1 – primeira vértebra torácica. T2 – segunda vértebra torácica. 1 – nervo toracodorsal. 2 – nervo cutâneo. 3 – nervo subescapular. 4 – nervo coracobraquial. A – nervo axilar. M – nervo mediano. P – nervo peitoral. R – nervo radial. U – nervo ulnar.

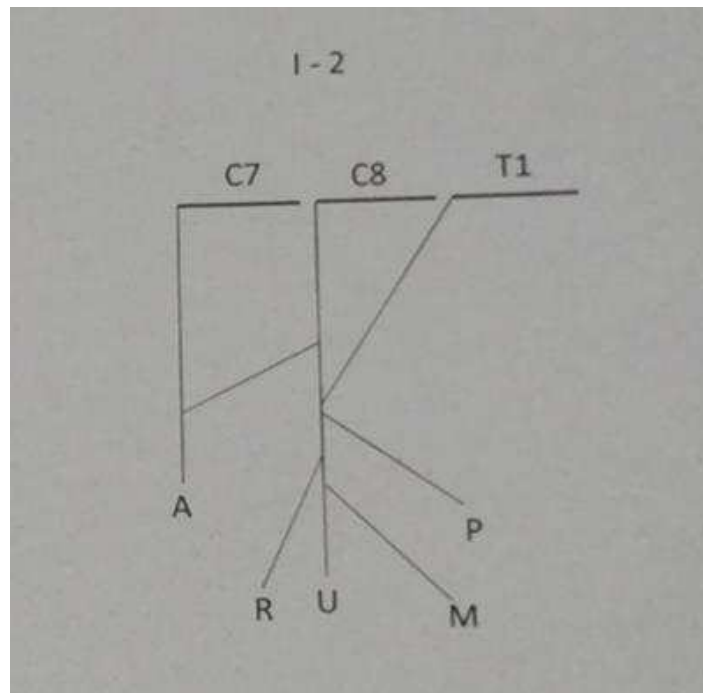


Figura 2: Representação esquemática do plexo braquial direito da iguana, número – 2. C7 – sétima vértebra cervical. C8 – oitava vértebra cervical. T1 – primeira vértebra torácica. A – nervo axilar. M – nervo mediano. P – nervo peitoral. R – nervo radial. U – nervo ulnar.

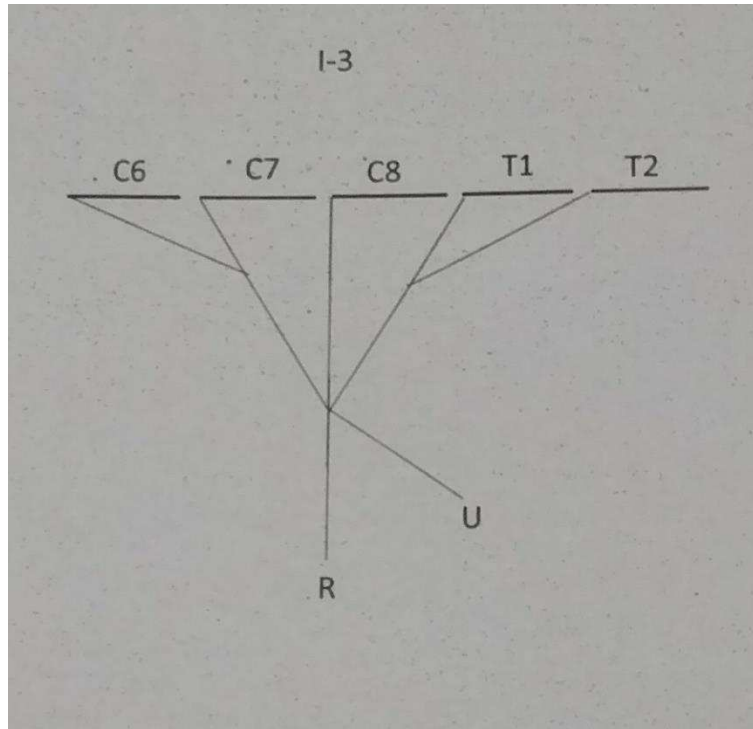


Figura 3: Representação esquemática do plexo braquial direito da iguana, número – 3. C6 – sexta vértebra cervical. C7 – sétima vértebra cervical. C8 – oitava vértebra cervical. T1 – primeira vértebra torácica. T2 – segunda vértebra torácica. R – nervo radial. U – nervo ulnar.

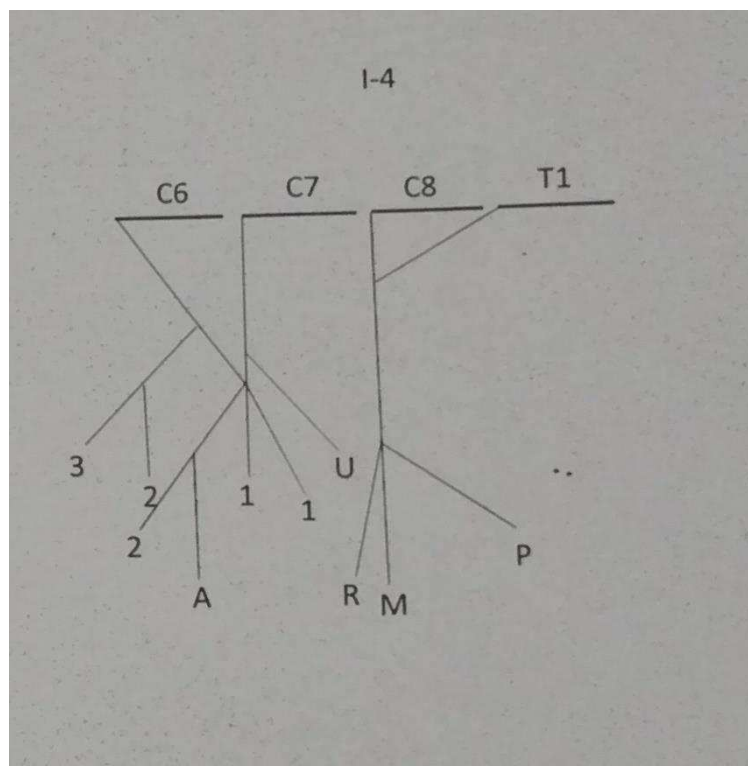


Figura 4: Representação esquemática do plexo braquial direito da iguana, número – 4. C6 – sexta vértebra cervical. C7 – sétima vértebra cervical. C8 – oitava vértebra cervical. T1 – primeira vértebra torácica. T2 – segunda vértebra torácica. 1 – nervo toracodorsal. 2 – nervo cutâneo. 3 – nervo subescapular. A – nervo axilar. M – nervo mediano. P – nervo peitoral. R – nervo radial. U – nervo ulnar.



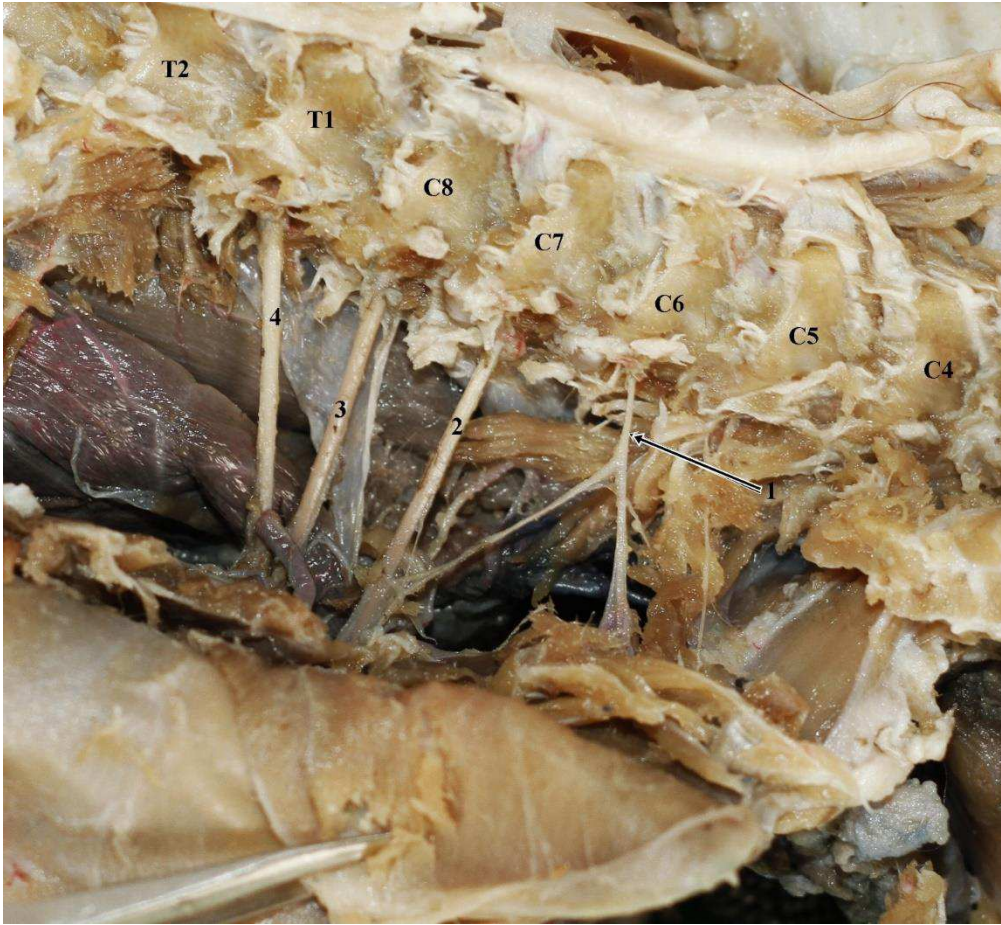


Figura 5: Fotografia do plexo braquial direito da *Iguana iguana*. C4 – quarta vértebra cervical. C5 – quinta vértebra cervical. C6 – sexta vértebra cervical. C7 – sétima vértebra cervical. C8 – oitava vértebra cervical. T1 – primeira vértebra torácica. T2 – segunda vértebra torácica. 1 – ramo ventral do sexto nervo espinhal cervical. 2 – ramo ventral do sétimo nervo espinhal cervical. 3 – ramo ventral do oitavo nervo espinhal cervical. 4 – ramo ventral do primeiro nervo espinhal torácico.

## DISCUSSÕES

O plexo braquial nas 12 iguanas origina dos ramos ventrais dos três últimos nervos espinhais cervicais, C6, C7 e C8 e dos dois primeiros ramos ventrais dos nervos espinhais torácicos, T1 e T2. Há variação na formação dos nervos que compõem o plexo braquial devido as anastomoses nervosas.

Os dados referentes ao conjunto de nervos que constituem o plexo braquial facilitam o acesso a procedimentos como bloqueio anestésico do membro torácico, conseguindo eficácia máxima do agente anestésico, diminuição do tempo cirúrgico e da dose anestésica. A escassez de informes sobre a origem do plexo braquial em animais silvestres especialmente os lagartos, possibilidade a extrapolação para os representantes da classe Reptila, entretanto nem sempre é fidedigno, devido à grande diversidade do grupo.

A origem do plexo braquial da iguana, em comparação, com animais da classe Reptila, como os crocodilos e os jabutis, há contradições uma vez que nos crocodilos, o plexo braquial, origina dos ramos ventrais dos nervos espinhais 7, 8, 9, 10 e 11, os quais constituíram quatro troncos nervosos e um filete nervoso (WYNEKEN, 2007; SUZUKI; HAYASHI, 2010) e nos jabutis de patas vermelhas, o plexo braquial origina dos ramos ventrais dos nervos espinhais 5, 6, 7, 8 e 9 (CARVALHO et al., 2011). Espera-se falta de consenso porque apesar de pertencerem a mesma classe, possuem ordem, família e gênero diferentes, e estes fatores provocam alterações na quantidade de vértebras e no local de implantação do membro torácico.

Ao relacionar a origem do plexo braquial da iguana com lagartos da ordem Squamata existe consonância com as espécies *Uracentron azureum*, *Lacerda lépida*, *Xenosaurus grandis*, *Chalcides acellatus*, *Gekko gecko*, *Uroplatus fimbriatus*, *Tarentola annularis*, *Agama agama*, *Chalarodon madagascariensis* e *Sphenodon punctatus*. Nestas espécies, a origem do plexo braquial corresponde aos ramos ventrais dos nervos espinhais 6, 7, 8, 9 e 10 (GREGORY; CAMP, 1918; LÉCURU, 1968; RENOUS-LÉCURU, 1972). Esta concordância refere-se a presença de quantidades iguais de vértebras cervicais e conseqüentemente mesmo local de implantação do membro torácico, entretanto estas espécies pertencem a gêneros e famílias diferentes, resultado da alta variabilidade, interferência do habitat, presença de alimentos e predadores.

Contudo verifica discordância, relacionada a origem do plexo braquial da iguana com outras espécies de lagartos, como *Chamaeleon verrucosus*, *Chamaeleon parsoni*, *Brookesia spectrum* e *Lanthanotus borneensis*. Nestes lagartos, três ramos ventrais dos nervos espinhais constituem a origem do plexo braquial, entretanto ocorre variação na localização destes ramos, no *Lanthanotus*, o plexo origina nos ramos ventrais dos nervos espinhais 7, 8 e 9 e em *Chamaeleon* e *Brookesia*, o plexo braquial corresponde aos ramos ventrais dos nervos espinhais 4, 5 e 6 (LÉCURU, 1968). Esta contradição exemplifica a discrepância no número de vértebras cervicais e o local de fixação do membro torácico no esqueleto axial.

Na atual pesquisa, há presença de anastomoses nos ramos ventrais dos nervos espinhais para formação dos nervos que suprem o membro torácico, tal característica está em consonância com os achados de Renous-Lécuru (1972) que encontrou variações na composição dos nervos para o plexo braquial. Esta variabilidade permite a sobrevivência das linhagens, pois condiciona a manutenção da espécie a diferentes indivíduos, facilitando as mutações e a adaptações ao habitat.

## CONCLUSÕES

Os ramos ventrais dos nervos espinhais C6, C7, C8, T1 e T2 formam o plexo braquial nas 12 iguanas, ocorrendo várias anastomoses e com maior predominância (41,6%) C6 a T1.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, C. A. F. Bicho da vez: Iguana verde (*Iguana iguana*). **Museu de Zoologia João Moojen**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, v. 6, 2009. Disponível em: <<http://www.museudezoologia.ufv.br/bichodavez/edicao06.pdf>>. Acesso em: 8 jan. 2016.

ARAÚJO, E. B.; LIMA, A. R.; PINHEIRO, L. L.; MUNIZ, J. A. P. C.; IMBELONI, A.; BRANCO, E. Origem e distribuição do plexo braquial em *Saimiri sciureus*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, Rio de Janeiro, v. 32, n. 12, p. 1351-1354, 2012.

BAUMEL, J. J. Sistema nervoso das aves. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, cap. 69. 1986, p. 1890-1930. 2 v. em 2.

BAUMEL, J. J.; BREAZILE, J. E.; EVANS, H. E.; KING, A. S.; VANDEN-BERGE, J. **Handbook of avian anatomy: Nomina Anatomica Avium**. 2. ed. Cambridge: Nuttall Ornithological Society, 1993. 779 p.

BENÍCIO, R. A.; MESQUITA, P. C. M. D.; CAVALCANTE, V. H. G. L.; FONSECA, M. G. Répteis de uma região de ecótono no Estado do Piauí, Nordeste do Brasil. **Gaia Scientia**, João Pessoa, v. 9, n. 1, p. 95-100, 2015.

CARVALHO, R. C.; SOUSA, A. L.; OLIVEIRA, S. C. R.; PINTO, A. C. B. C. F.; FONTENELLE, J. H.; CORTOPASSI, S. R. G. Morphology and topographic anatomy of the spinal cord of the red-footed tortoise (*Geochelone carbonaria* Spix, 1824). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, Rio de Janeiro, 31 (Supl.), p. 47-52, 2011.

CERVIK-DEMIRKAN, A. Anatomical structure of the brachial plexus in the Merlin (*Falco columbarius*). **Anatomia, Histologia, Embryologia**, Massachusetts, v. 43, p. 31-35, 2014.

CRUZ, G. A. M.; ADAMI, M.; ALMEIDA, A. E. F. S.; SILVA, E. A. A. C.; FARIA, M. M. M. D.; PINTO, M. G. F.; SILVA, R. D. G. Características anatômicas do plexo braquial de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*, Linnaeus, 1758). **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v. 13, n. 3, p. 712-719, 2012. Disponível em: <<http://www.rbspa.ufba.br>>. Acesso em: 5 jan. 2016.

GREGORY, W. K.; CAMP, C. L. Studies in comparative myology and osteology. **Bulletin American Museum of Natural History**, New York, v. 38, n. 3, p.447-610, 1918.

KOIZUMI, M.; SAKAI, T. On the morphology of the brachial plexus of the platypus (*Ornithorhynchus anatinus*) and the echidna (*Tachygllossus aculeatus*). **Jornal of Anatomy**, Massachusetts, v. 190, p. 447-455, 1997.

LÉCURU, S. Constitution du plexus brachial des Lacertiliens (Reptilia). **Journal für Hirnforschung**, Berlin, v. 10, f. 6, p. 499-513, 1968.

YOSHITOMI, S. et al. Anatomical architecture of the brachial plexus in the common hippopotamus (*Hippopotamus amphibius*) with special reference to the derivation and course of its unique branches. **Anatomia, Histologia, Embryologia**, Massachusetts, v. 41, p. 280-285, 2012.

MARTINS, M.; MOLINA, F. B. Répteis. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. In: eds: MACHADO, A. B. M. et al. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. v. 1, p. 327- 334. 1º ed. Fundação Biodiversitas. Ministério do Meio Ambiente. 2008. Disponível em: <<http://eco.ib.usp.br/labvert/texto-repteis-livro-vermelho.pdf>>. Acesso em: 8 jan. 2016.

MEERS, M. B. Crocodylian forelimb musculature and its relevance to Archosauria. **The Anatomical Record**, Salt Lake City, v. 274, n. 2, p. 891-916, 2003.

RENOUS-LÉCURU, S. Discussion sur les variations du plexus brachial de deux Lacertiliens: *Agama agama* Linné (Agamidés) et *Chalarodon madagascariensis* Peters (Iguanidés). **Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch**, Leipzig, v. 118, n. 1S, p. 81-104, 1972.

SCAVONE, A. R. F.; MACHADO, M. R. F.; GUIMARÃES, G. C.; OLIVEIRA, F. S.; GERBASI, S. H. Análise da origem e distribuição dos nervos periféricos do plexo braquial da paca (*Agouti paca*, Linnaeus, 1766). **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 4, p. 1046-1055, 2008.

SOUZA, K.; COELHO, R. D. F.; PIMENTEL SOBRINHO, C.; NASCIMENTO, J. P. B.; GOGLIATH, M.; RIBEIRO, L. B. Fauna de lagartos de habitats de Caatinga do Campus Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-Pe, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v. 15, n. 1,2,3, p. 253-265, 2013.

SUZUKI, D.; HAYASHI, S. Myology of crocodiles II: Pectoral girdle and forelimb. **The Palaeontological Society of Japan**, Tokyo, n. 87, p. 83-102, 2010.

WYNEKEN, J. Reptilian Neurology: Anatomy and Function. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, Philadelphia, v. 10, p. 837-853, 2007

## ORIGENS DO PLEXO LOMBOSSACRAL EM *IGUANA iguana iguana*

### RESUMO

Objetivou descrever a origem do plexo lombossacral de 12 iguanas, machos e fêmeas, doadas mortas pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres e a Companhia Independente de Polícia Rodoviária e Ambiental – Araguaína – Tocantins ao Laboratório de Anatomia da Universidade Federal do Tocantins, campus de Araguaína. Fixou os animais com injeções intramusculares de solução aquosa de formalina a 10%. Fez uma incisão paralela a linha mediana dorsal, da região caudal da última costela esternal até a inserção da cauda. Retirou toda a musculatura epiaxial, periósteo, as últimas costelas e os processos transversos das vértebras sacrais e caudais, expondo os ramos ventrais dos nervos espinhais que compõem o plexo lombossacral. Sete animais possuem 22 vértebras craniais a primeira vértebra sacral e cinco iguanas apresentam 23 vértebras craniais a primeira sacral. Os ramos ventrais dos nervos espinhais T13, T14, T15, S1, S2 e Ca1 constituem a origem do plexo lombossacral. Em 25% dos animais, a origem do plexo lombossacral variou dos ramos ventrais dos nervos espinhais T13, T14, T15, S1 e S2; em 25% de T13, T14, T15, S1, S2 e Ca1; em 16,6% de T14, T15, S1 e S2 e em 33,4% de T14, T15, S1, S2 e Ca1. Há variabilidade na formação do plexo lombossacral das iguanas em decorrência da quantidade de vértebras craniais a primeira vértebra sacral.

**PALAVRAS CHAVE:** Esqueleto apendicular; *Iguana iguana*; Medula espinhal; Ramo ventral dos nervos espinhais, Vértebras sacrais

### ABSTRACT

This paper aimed to know the origin of the lumbosacral plexus of 12 iguanas, male and female, which were donated already killed by the Wild Animal Screening Center and Independent Company of Highway and Environmental Police of the Araguaína, Tocantins State, to Veterinary Anatomy Laboratory of Federal University of Tocantins, Araguaína campus. These animals were fixed by intramuscular injections of aqueous 10% formalin. It was made a parallel incision to the dorsal midline of the middle region of the trunk to tail set. He withdrew all epiaxial muscles, the periosteum, the last ribs and the transverse processes of the sacral and caudal vertebrae, exposing the ventral rami of spinal nerves that make up the lumbosacral plexus. Seven animals have 22 vertebrae cranial sacral vertebra and the five iguanas have 23 cranial sacral vertebrae. The ventral rami of spinal nerves T13, T14, T15, S1, S2 and Ca1 constitute the lumbosacral plexus. In 25% of the animals, the origin of the

lumbosacral plexus ranged from ventral rami of spinal nerves T13, T14, T15, S1 and S2; 25% of T13, T14, T15, S1, S2 and Ca1; 16.6% of T14, T15, S1 and S2 and 33.4% of T14, T15, S1, S2 and Ca1. There is variability in the formation of the lumbosacral plexus Iguanas due to the amount of vertebrae cranial the first sacral vertebra.

**KEYWORDS:** Appendicular skeleton; *Iguana iguana*; Spinal cord; Ventral branch of spinal nerves; Vertebrae sacral;

## INTRODUÇÃO

A *Iguana iguana iguana* é restrita as regiões tropicais e subtropicais da América, são herbívoros e possuem digestão fermentativa, no trato intestinal (SARTORI, 2012).

Os ramos ventrais dos nervos espinhais 22, 23, 24, S1, S2, Ca1 e Ca2; 22, 23, 24, 25, S1, S2 e Ca1; 21, 22, 23, 24, S1, S2, Ca1 e Ca2 constituem a origem do plexo lombossacral em iguanas machos, *I. iguana iguana*. Em varanus, *Varanus dumerillii*, a origem do plexo lombossacral corresponde aos ramos ventrais dos nervos espinhais 27, 28, 29, S1, S2 e Ca1 (AKITA, 1992). Os nervos de 23 a 25 constituem o plexo lombar e os nervos de 25 a 30 formam o plexo sacral, há formação dos nervos obturatório, femoral, cutâneo lateral da coxa, para o músculo sartório, tronco caudal curto, cranial da coxa, cutâneo medial da coxa, isquiático (BAUMEL, 1986).

Em *Cebu apella*, os ramos ventrais dos nervos espinhais L2-L5, com maior incidência de L3-L4 constituem o plexo lombar (BARROS et al, 2003). Os ramos ventrais dos nervos espinhais L7-S3; L7-S4; L5-S3 e L7-S4, sendo que a disposição L5, L6, L7, S1, S2 e S3 foi a mais prevalente, compõem a origem do plexo lombossacral em *Kerodon rupestres* (LACERDA et al, 2006). Os ramos ventrais dos nervos espinhais L7, S1 e S2 formam o nervo isquiático em *Kerodon rupestres* (SANTOS et al, 2006).

Os ramos ventrais dos nervos espinhais T15 a S2 constituem o plexo lombossacral em *Hystrix cristata* (Aydin, 2009).

O conhecimento a respeito do Sistema Nervoso dos répteis é escasso, sendo necessário a busca incessante através de pesquisa anatômica descritiva, histológica, patológica para sanar esta lacuna. Esta pesquisa, tem por objetivo a descrição das origens do plexo lombossacral da *I. iguana iguana* com propósito de constituir uma compilação relativa ao Sistema Nervoso da referida espécie, que poderá ser utilizada na prática de clínica e cirurgia destes espécimes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O Centro de Triagem de Animais Silvestres e a Companhia Independente de Polícia Militar Rodoviária e Ambiental – Araguaína – TO, doaram 12 iguanas mortas, oito machos e quatro fêmeas com idades variadas e comprimento variando de 0,6 a 1,25 metros, ao Laboratório de Anatomia Veterinária da Universidade Federal – Tocantins, campus de Araguaína. Fixou estes animais com injeções intramusculares de solução aquosa de formalina a 10%.

Fez uma incisão paralela a linha mediana dorsal da região média do tronco até a inserção da cauda. Retirou toda a musculatura epiaxial, o perióstio, as últimas costelas e os processos transversos das vértebras sacrais e caudais, expondo e individualizando os ramos ventrais dos nervos espinhais que compõem o plexo lombossacral. Identificou a menor vértebra da região, a primeira vértebra sacral, S1, e contou manualmente as vértebras craniais, enumerou no sentido craniocaudal as vértebras.

Realizou a análise estatística por meio da média aritmética, esquematizou, fotografou com câmara Motorola 13 MP e a nomenclatura está de acordo com a Baumel et al. (1993). O uso de animais mortos está de acordo com a Instrução Normativa número 154/2007 do IBAMA e a Lei número 11.794/2008.

## **RESULTADOS**

Sete animais apresentam 22 vértebras craniais as vértebras sacrais, sendo oito cervicais e 14 torácicas e cinco animais 23 vértebras distribuídas em oito cervicais e 15 torácicas. A origem do plexo lombossacral nas doze iguanas consiste dos ramos ventrais dos nervos espinhais T13, T14, T15, S1, S2 e Ca1 constituem a origem do plexo lombossacral. Em 25% dos animais, a origem do plexo lombossacral variou dos ramos ventrais dos nervos espinhais T13, T14, T15, S1 e S2; em 25% de T13, T14, T15, S1, S2 e Ca1; em 16,6% de T14, T15, S1 e S2 e em 33,4% de T14, T15, S1, S2 e Ca1.

Os ramos ventrais dos nervos espinhais T13, T14 e T15 constituem a origem dos nervos femoral e obturatório, existe oscilação de 41,6% de T13, T14 e T15 e em 58,4% de T13 e T14. O ramo ventral do nervo espinhal T13 envia ramificações para a musculatura da parede abdominal através do nervo iliohipogástrico, em 41,6% dos animais. O nervo femoral inerva as faces craniomedial e lateromedial da coxa, por meio dos nervos cutâneo femoral cranial, cutâneo femoral medial e cutâneo femoral lateral, o nervo obturatório inerva a face caudomedial da coxa e os ramos ventrais dos nervos espinhais T14, T15, S1, S2 e Ca1 formam o nervo isquiático. Ocorre variação na constituição do nervo isquiático de: 25% de T4, S1 e S2; 16,7% de T15, S1, S2 e Ca1; 41,6% de T14, S1, S2 e Ca1 e 16,7% de T15, S1 e S2. Após a articulação sacroilíaca, emite os nervos iliotibial e

ilifibular para a região caudolateral da coxa e ao nível da articulação do joelho, divide em ramos tibial e fibular, que realizam o suprimento nervoso para as regiões da perna, tarsos, metatarsos e falanges.

Segue o esquema da origem do plexo lombossacral das iguanas 1, 2, 3 e 4. Na figura, uma fotografia da origem do plexo lombossacral.

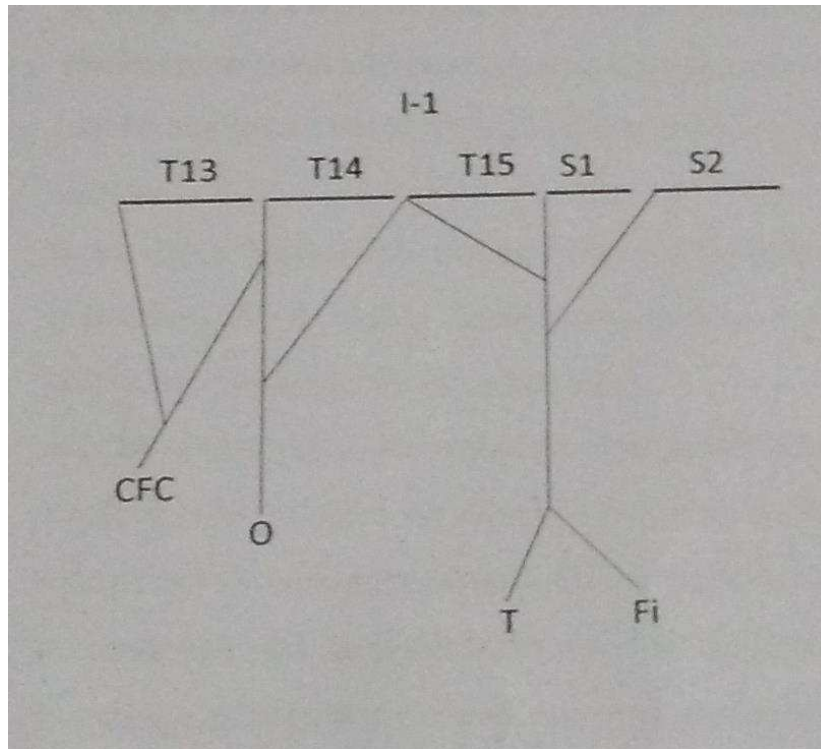


Figura 1: Representação esquemática do plexo lombossacral direito da iguana, número – 1. T13 – décima terceira vértebra torácica. T14 – décima quarta vértebra torácica. T15 – décima quinta vértebra torácica. S1 – primeira vértebra sacral. S2 – segunda vértebra sacral. CFC – nervo cutâneo femoral cranial. O – nervo obturatório. T – nervo tibial. Fi – nervo fibular.



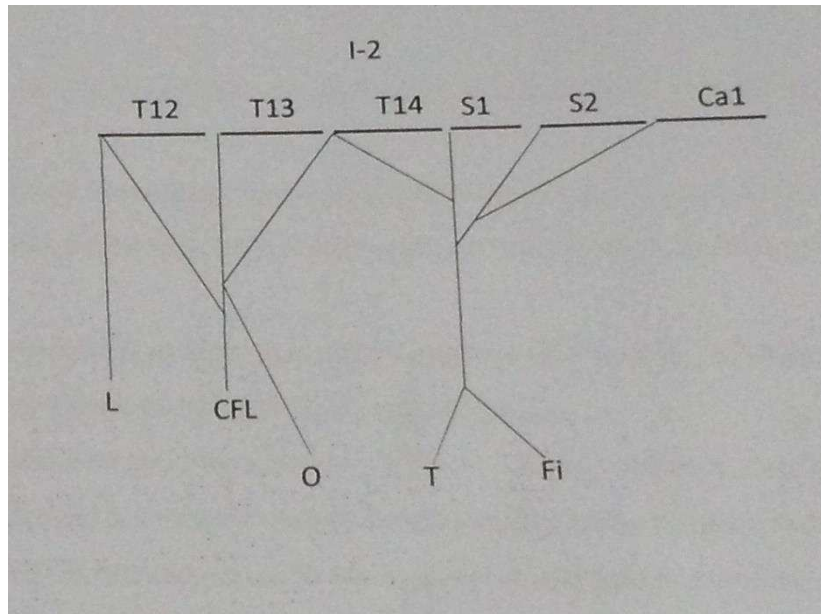


Figura 2: Representação esquemática do plexo lombossacral direito da iguana, número – 2. T12 – décima segunda vértebra torácica. T13 – décima terceira vértebra torácica. T14 – décima quarta vértebra torácica. S1 – primeira vértebra sacral. S2 – segunda vértebra sacral. Ca1 – primeira vértebra caudal. L – nervo iliohipogástrico. CFL – nervo cutâneo femoral lateral. O – nervo obturatório. T – nervo tibial. Fi – nervo fibular.

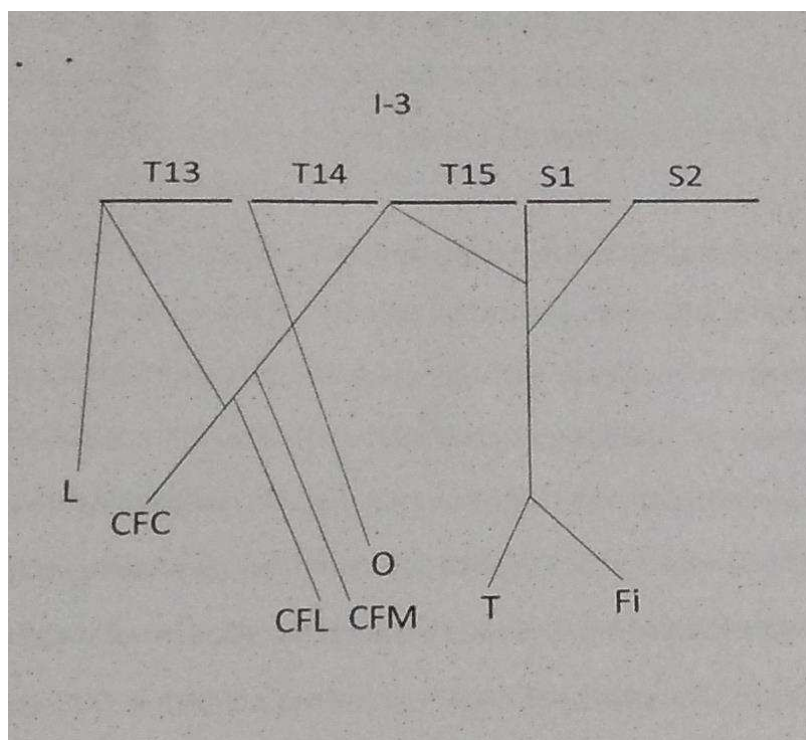


Figura 3: Representação esquemática do plexo lombossacral direito da iguana, número – 3. T13 – décima terceira vértebra torácica. T14 – décima quarta vértebra torácica. T15 – décima quinta vértebra torácica. S1 – primeira vértebra sacral. S2 – segunda vértebra sacral. L – nervo iliohipogástrico. CFC – nervo cutâneo

femoral cranial. CFL – nervo cutâneo femoral lateral. CFM – nervo femoral medial. O – nervo obturatório. T – nervo tibial. Fi – nervo fibular.

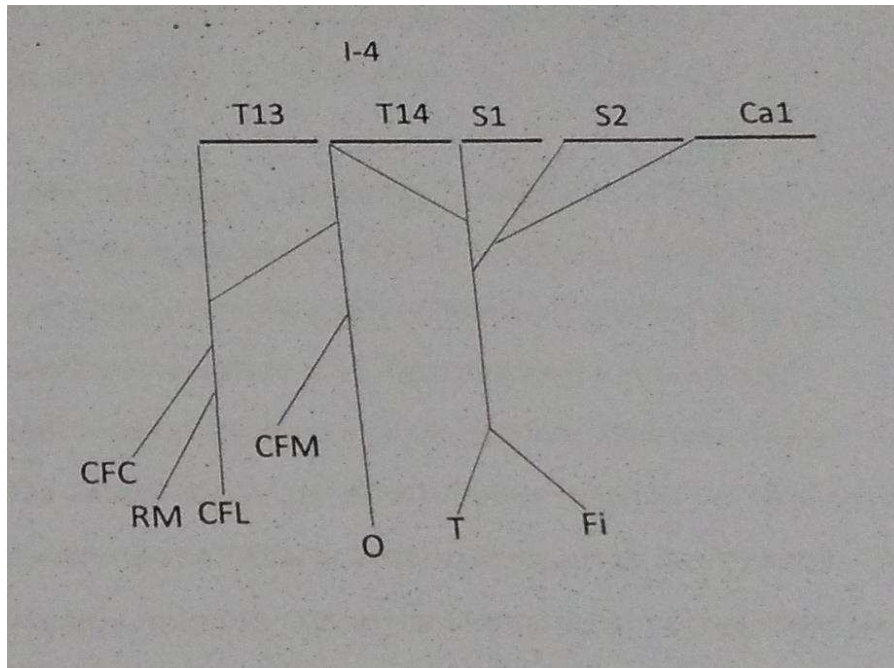


Figura 4: Representação esquemática do plexo lombossacral direito da iguana, número – 1. T13 – décima terceira vértebra torácica. T14 – décima quarta vértebra torácica. S1 – primeira vértebra sacral. S2 – segunda vértebra sacral. Ca1 – primeira vRM – ramo muscular do nervo femoral. CFC – nervo cutâneo femoral cranial. CFL – nervo cutâneo femoral lateral. CFM – nervo femoral medial. O – nervo obturatório. T – nervo tibial. Fi – nervo fibular.



Figura 5: Fotografia do plexo lombossacral direito da iguana. 21 – décima terceira vértebra torácica. 22 – décima quarta vértebra torácica. 23 – primeira vértebra sacral. 24 – segunda vértebra sacral. 25 – primeira vértebra caudal. 1 – ramo ventral do décimo terceiro nervo espinhal torácico. 2 – ramo ventral cranial do décimo quarto nervo espinhal torácico. 3 – ramo ventral caudal do décimo quarto nervo espinhal torácico. 4 – ramo ventral do primeiro nervo espinhal sacral. 5 – ramo ventral do segundo nervo espinhal sacral. 6 – ramo ventral do primeiro nervo espinhal caudal. 7 – osso ílio. 8 – nervo iliotibial.

## DISCUSSÕES

As 12 iguanas possuem número variável de vértebras craniais às vértebras sacrais. Sete animais possuem 22 vértebras, craniais às vértebra sacrais, distribuídas em oito cervicais e 15 torácicas e cinco animais com 23 vértebras craniais às vértebras sacrais, divididas em oito cervicais e 14 torácicas. A origem do plexo lombossacral nas doze iguanas consiste dos ramos ventrais dos nervos espinhais T13, T14, T15, S1, S2 e Ca1, há variação de 25% de T13, T14, T15, S1 e S2; em 25% de T13, T14, T15, S1, S2 e Ca1; em 16,6% de T14, T15, S1 e S2 e em 33,4% T14, T15, S1, S2 e Ca1.

Os dados referentes ao conjunto de nervos que constituem o plexo lombossacral facilitam o acesso a procedimentos como bloqueio anestésico do membro pélvico, conseguindo eficácia máxima do agente anestésico, diminuição do tempo cirúrgico e da dose do anestésico. Os informes sobre a origem do plexo lombossacral em animais silvestres especialmente os lagartos, torna possível a extrapolação para os representantes da classe Reptila, entretanto nem sempre é fidedigno, devido à grande diversidade do grupo e variabilidade dentro da mesma espécie.

Os ramos ventrais dos nervos espinhais 23, 24, 25 e 26; 24 e 25; e 25 e 26 constituem respectivamente o plexo lombossacral, os nervos femoral e obturatório e isquiático, no aligátor (WYNEKEN, 2007). Estas informações exprimem discordância com dados da presente pesquisa, estes animais pertencem a mesma classe, mas são de ordem, famílias e espécies diversas.

Akita (1992) constatou variação na quantidade de vértebras pré-sacrais no *Varanus* e na Iguana, fato que demonstra consonância com as iguanas da atual pesquisa. Esta alteração no número de vértebras craniais às vértebras sacrais, altera a origem do plexo lombossacral, outro fator importante é a quantidade de vértebras sacrais, entretanto nas espécies analisadas a quantia permanece constante. No *Varanus*, Akita (1992) encontrou 29 vértebras craniais às vértebras sacrais e nas iguanas, há variação de 24 e 25 vértebras craniais às vértebras sacrais. Tais achados demonstram que existe variação na quantidade de vértebras torácicas nas iguanas, e possivelmente também há oscilação no número de vértebras torácicas no *Varanus*.

O plexo lombossacral na iguana origina dos ramos ventrais dos nervos espinhais 21, 22, 23, 24, 25 e 26, enquanto que no *Varanus* (AKITA, 1992), os ramos ventrais dos nervos espinhais 27, 28, 29, 30 e 31 constituem o plexo lombossacral contrapondo com os resultados da presente pesquisa. Estas diferenças ocorrem porque estes animais, apesar de pertencentes a Ordem Squamata, são de famílias diversas e possuem número discrepante de vértebras craniais às vértebras sacrais.

Na iguana, Akita (1992) encontrou alteração na origem do plexo lombossacral, visto que os ramos ventrais dos nervos espinhais 22, 23, 24, S1, S2, Co1 e Co2; 22, 23, 24, 25, S1, S2 e Co1; 21, 22, 23, 24, S1, S2, Co1 e Co2 constituem a origem do plexo lombossacral, achado que concorda com o atual estudo. Pois na presente pesquisa, há oscilação nos ramos ventrais dos nervos ventrais que formam o plexo lombossacral, esta consonância não é restrita a origem do plexo lombossacral, pode ser ampliada aos ramos ventrais dos nervos espinhais envolvidos na formação dos nervos femoral, obturatório e isquiático. Tais afirmações são explicadas pelas alterações na quantidade de vértebras presentes no tronco dos lagartos e as anastomoses nervosas são organizadas em respostas as combinações genéticas e aos respectivos habitats.

Os ramos ventrais dos nervos espinhais, do *Uromastix hardwichi*, 20 e 21 formam a origem do nervo isquiático (MALIK, 2011), portanto há ausência de consonância com as informações da

vigente investigação. Ainda que ambos sejam de mesma classe e família, exibem quantia diferente de vértebras, alterando a localização do plexo lombossacral.

## CONCLUSÕES

Há variação na quantidade de vértebras craniais às vértebras sacrais e os ramos ventrais dos nervos espinhais T13, T14, T15, S1, S2 e Ca1 originam o plexo lombossacral; os nervos femorais e obturatorios constituíam dos ramos ventrais dos nervos espinhais T13, T14 e T15 e os ramos ventrais dos nervos espinhais T14, T15, S1, S2 e Ca1 constituem o nervo isquiático.

## REFERÊNCIAS

AYDIN, A. The dissemination of pelvic limb nerves originating from the lumbosacral plexus in the porcupine (*Hystrix cristata*). **Veterinarni Medicina**, Prague, v. 54, n. 7, p. 333-339, 2009.

AKITA, K. An anatomical investigation of the muscles of the pelvic outlet in Iguanas (Iguanidae *Iguana iguana*) and Varanus (Varanidae *Varanus (dumerillii)*) with special reference to their nerve supply. **Annals of Anatomy**, Berlin, v. 174, p. 119-129, 1992.

BAUMEL, J. J. Sistema nervoso das aves. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro:Guanabara-Koogan, cap. 69. 1986, p. 1890-1930. 2 v. em 2.

BAUMEL, J. J.; BREAZILE, J. E.; EVANS, H. E.; KING, A. S.; VANDEN-BERGE, J. **Handbook of avian anatomy: Nomina Anatomica Avium**. 2. ed. Cambridge: Nuttall Ornithological Society, 1993. 779 p.

BARROS, R. A. C.; PRADA, I. L. S.; SILVA, Z.; RIBEIRO, A. R.; SILVA, D. C. O. Constituição do plexo lombar do macaco *Cebus apella*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 40, n. 5, p. 373-381, 2003.

LACERDA, P. M. O.; MOURA, C. E. B.; MIGLINO, M. A.; OLIVEIRA, M. F.; ALBUQUERQUE, J. F. G. Origem do plexo lombossacral de mocó (*Kerondo rupestris*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 5, p. 620-628, 2006.

OLIVEIRA, G. B.; ALBUQUERQUE, J. F. G.; RODRIGUES, M. N.; PAIVA, A. L. C.; MOURA, C. E. B.; MIGLINO, M. A.; OLIVEIRA, M. F. Origem e distribuição do nervo femoral do mocó, *Kerodon rupestris* (Cavidae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, Rio de Janeiro, v. 31, Suple. 1, p.84-88, 2011.

MALIK, S.; AHMED, S.; AZEEM, M. A.; NOUSHAD, S.; SHERWANI, S. K. Comparison of sciatic nerve course in amphibians, reptiles and mammals. **Fuuast Journal Biology**, Karachi-Pakistan, v. 1, n. 2, p.7-14, 2011.

SANTOS, R. C.; ALBUQUERQUE, J. F. G.; SILVA, M. C. V.; MOURA, C. E. B.; CHAGAS, R. S. N.; BARBOSA, R. R.; MIGLINO, M. A. Anatomia do nervo isquiático em mocós (*Kerondo rupestres* WIED, 1820) aplicada a clínica de animais silvestres. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 5, p. 647-653, 2006.

SARTORI, M. R. **Excreção de nitrogênio em embriões de iguana *Iguana iguana* (Reptilia: Squamata)**. 2012. 57p. Dissertação (Mestrado em Ciências). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Fisiologia Geral, São Paulo. 2012.

WYNEKEN, J. Reptilian Neurology: Anatomy and Function. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, Philadelphia, v. 10, p. 837-853, 2007.