



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**DESCRIÇÃO ANATÔMICA DO PLEXO BRAQUIAL EM CORUJAS  
DAS ESPÉCIES *ATHENE CUNICULARIA* E *TYTO FURCATA***

Rayssa Marley Nóbrega da Silva

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Ismar Silva Santana

BRASÍLIA-DF

JULHO/2016



RAYSSA MARLEY NÓBREGA DA SILVA

**DESCRIÇÃO ANATÔMICA DO PLEXO BRAQUIAL EM CORUJAS  
DAS ESPÉCIES *ATHENE CUNICULARIA* E *TYTO FURCATA***

Trabalho de conclusão de curso de  
graduação em Medicina Veterinária  
apresentada à Faculdade de  
Agronomia e Medicina Veterinária  
da Universidade de Brasília

**Orientador:** Prof. Dr. Marcelo Ismar Silva Santana

BRASÍLIA-DF

JULHO/2016

## Ficha Catalográfica

Silva, Rayssa Marley Nóbrega da

Descrição anatômica do plexo braquial em corujas das espécies *Athene cunicularia* e *Tyto furcata*. /Rayssa Marley Nóbrega da Silva; orientação de Marcelo Ismar Silva Santana – Brasília, 2016.

29p. :il.

Trabalho de conclusão de curso de graduação – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2016.

## Cessão de Direitos

Nome do Autor: Rayssa Marley Nóbrega da Silva

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Descrição anatômica do plexo braquial em corujas das espécies *Athene cunicularia* e *Tyto furcata*.

Ano: 2016

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

---

Rayssa Marley Nóbrega da Silva

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: SILVA, Rayssa Marley Nóbrega da

Título: Descrição anatômica do plexo braquial em corujas das espécies *Athene cunicularia* e *Tyto furcata*. Trabalho de conclusão de curso de graduação em Medicina Veterinária apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

Aprovado em 04/07/2016

Banca examinadora

Prof. Dr.: Marcelo Ismar Silva Santana

Instituição: Universidade de Brasília

Julgamento: Aprovado

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

Prof. Dr.: Ricardo Miyasaka de Almeida

Instituição: Universidade de Brasília

Julgamento: Aprovado

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

Prof. Dr.: Danilo Simoni Teixeira

Instituição: Universidade de Brasília

Julgamento: Aprovado

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

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus pais que desde o início de minha vida escolar me deram todo suporte emocional, sempre acreditando em mim e em meus sonhos.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus que me deu força e coragem para seguir meu caminho, e que mesmo em momentos difíceis da vida esteve ao meu lado.

À Universidade de Brasília, local de realização do meu curso de graduação. Agradeço aos professores e funcionários da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UnB que me proporcionaram momentos felizes e de grande aprendizagem. Ao meu orientador Marcelo Santana, por sempre ter acreditado em minha capacidade, me proporcionando desde o início da graduação a orientação necessária para a realização de trabalhos de iniciação científica, e agora nesta etapa final, pela imensa colaboração para realização de meu trabalho de conclusão de curso. Sem sua orientação e amizade, com certeza não teria conseguido, obrigada.

Agradeço também aos outros professores que tive desde o início de minha vida escolar que me mostraram a importância da educação como unidade transformadora na vida do ser humano. Sem dúvidas posso afirmar que sem educação não seria a mesma pessoa, pois uma “cabeça” que se abre para o conhecimento nunca mais se “fecha” para a ignorância, seja ela de qualquer forma.

Agradeço à Capes, que através do programa Ciências sem Fronteiras e em parceria com a Murdoch University ofereceram-me a oportunidade de participar de um intercâmbio acadêmico na Austrália, cujo o qual me proporcionou imenso crescimento pessoal e acadêmico. Além de amigos que levarei para vida toda, Diana, Lígia, Chris, Adna, Moe e Jorge.

As instituições Jardim Zoológico de Brasília e Universidade Estadual Paulista, UNESP – Campus Botucatu, pela oportunidade de efetuar meu estágio curricular final em suas dependências, juntamente aos Médicos Veterinários, residentes veterinários e funcionários das respectivas instituições que com muito carinho e atenção me proporcionaram grande aprendizado.

Aos meus pais, Maria Nóbrega e Gentil Cunegundes que me deram todo suporte emocional e financeiro durante esses anos de graduação. Minha mãe sempre me preparando um café quente e recheado de amor pela manhã,

enquanto meu pai ao final do dia me perguntava como foi a faculdade e me dava um beijo de boa noite. Agradeço também ao meu irmão Raphael por toda paciência e apoio.

Agradeço aos meus colegas de sala, em especial Patrícia, Thalita, Lilian, Paula, Beto, Thiego e Lucas pela grande amizade e parceria durante todos esses anos. As minhas amigas do coração Aline, Bárbara, Júlia, Clara, Hanna e Rafaella, por durante todos esses anos sempre terem me apoiado e escutado meus intermináveis questionamentos sobre Medicina Veterinária.

Finalmente agradeço a todos os animais que tive a oportunidade de conviver e estudar, pois cada um deles foi essencial em minha estrada. Todo animal que infelizmente perdeu sua vida em favor da ciência merece meu respeito, e grande admiração.

## **Descrição anatômica do plexo braquial em corujas das espécies *Athene cunicularia* e *Tyto furcata***

RAYSSA MARLEY NÓBREGA DA SILVA<sup>1\*</sup>; MARCELO ISMAR SILVA SANTANA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.

<sup>2</sup>Professor de Anatomia Veterinária, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.

### **RESUMO**

O estudo anatômico da origem e distribuição do plexo braquial nas corujas Buraqueira (*Athene cunicularia*) e Suindara (*Tyto furcata*) destina-se ao esclarecimento anatômico das estruturas pertencentes ao plexo braquial. Foram utilizados 11 exemplares de corujas da espécie *Athene cunicularia* e cinco exemplares da espécie *Tyto furcata*, todas fêmeas e com peso e idade variadas, provenientes do CETAS DF, que após a fixação em solução aquosa de formol (10%), tiveram os plexos braquiais dissecados. Verificou-se que o plexo braquial da coruja Buraqueira possui uma variação de quatro a cinco troncos nervosos. Em corujas com quatro troncos, tais estruturas originaram-se dos ramos ventrais dos segmentos medulares de C9 a C10, C10 a C11, C11 a C12 e C12 a T1, enquanto que em aves com cinco troncos nervosos, incluiu-se um ramo medular entre as vértebras T1 a T2. Com relação à distribuição do plexo braquial na Suindara, todas as aves apresentaram cinco troncos nervosos. Contudo, pode-se perceber variações quanto à quantidade de vértebras cervicais, sendo encontradas doze vértebras cervicais em duas corujas (40%) e treze vértebras cervicais em três corujas (60%). Nessas aves o plexo braquial foi formado através dos ramos ventrais dos segmentos medulares de C10 a C13 e T1 a T3, de acordo com a quantidade de vértebras cervicais de cada coruja. Em todas as aves, tais troncos se uniram em um curto tronco comum, ramificado em cordões dorsal e ventral. O tronco comum emitiu os delgados nervos supracoracoide, subcoracoide e subescapular, além do ramo para o músculo escapuloumeral. O cordão dorsal formou-se da união do segundo, terceiro, quarto e quinto troncos nervosos, dando origem aos nervos axilar, radial, anconeal e cutâneo dorsal do braço, enquanto que o cordão ventral, também formado pelos mesmos troncos, deu origem aos nervos medianoulnar, cutâneo ventral do braço, ramos bicipitais, peitorais cranial e caudal e, finalmente, o nervo coracobraquial caudal, cujos ramos suprimam os músculos dos compartimentos extensor e flexor do membro torácico, músculos peitorais e pele sobrejacente. Dessa forma, conclui-se que a distribuição nervosa do plexo braquial entre as espécies *Athene cunicularia* e *Tyto furcata* é similar, e o conhecimento anatômico desta estrutura poderá ajudar Médicos Veterinários em práticas cirúrgicas e anestésicas.

Palavras-chave: aves, rapinantes, plexo braquial, anestesia local

\*Autor para correspondência: QSF 04, casa 202, Taguatinga-Sul, DF  
rayssa.m.nobrega@gmail.com



## Anatomical description of the brachial plexus in *Athene cunicularia* and *Tyto furcata* owl' species

### ABSTRACT

The anatomical study of the origin and distribution of the brachial plexus in Burrowing owls (*Athene cunicularia*) and Barn owls (*Tyto furcata*) is intended to clarify anatomical structures belonging to the brachial plexus. Eleven specimens of *Athene cunicularia* owls and five specimens of *Tyto furcata* owls were used, all females of various weights and ages, from CETAS-DF, which after fixation in formalin solution (10%) had the brachial plexus dissected. It was found that the brachial plexus of Buraqueira's owls has a variation of four to five nervous trunks. In owls with four trunks, such structures originated from the branches of the ventral spinal segments of C9 to C10, C10 to C11, C11 to C12 and C12 T1, whereas in birds with five nerve trunks, it was included a branch spinal cord between the vertebrae T1 to T2. Regarding the distribution of the brachial plexus in Suindara's owl, all birds showed five nerve trunks. However, the results show variations in cervical vertebrae, finding twelve cervical vertebrae in two owls (40%) and thirteen cervical vertebrae in three owls (60%). In these birds, the brachial plexus was formed by the ventral rami of spinal segments C10 to C13 and T1 to T3, in accordance with the amount of cervical vertebral of each owl. In all birds, such logs joined in a short common trunk, branching out into dorsal and ventral cords. The supracoracoid, subcoracoid, subscapularis and the branch to scapulohumeral muscle nerves emerge directly from the common cord. The dorsal cord was formed after the union of second, third, fourth and fifth nerve trunks, originating the axillary, radial, anconeal and dorsal skin of the arm nerves, while the ventral cord was also formed by the same trunk that originated the medianoulnar, bicipital branches and caudal coracobrachialis nerves as well as nerves of the cranial and caudal pectorals and ventral skin of the arm, whose branches supplement the muscles of the extensor and flexor compartments of the forelimb, pectoral muscles and overlying skin. Thus, it is concluded that the nerve distribution of the brachial plexus between *Athene cunicularia* and *Tyto furcata* species are similar and, anatomical knowledge of this structure may help Veterinarians in surgical and anesthetic practices.

Keywords: birds, raptors, brachial plexus, local anesthesia

\* Corresponding author: QSF 04, House 202, Taguatinga Sul, DF.  
rayssa.m.nobrega@gmail.com

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS.....	4
4. DISCUSSÃO.....	11
5. CONCLUSÕES.....	16
6. REFERÊNCIAS.....	17

## INTRODUÇÃO

No cenário brasileiro atual, pode-se observar uma crescente popularidade das corujas que são criadas como animais de estimação, ainda que provenientes do tráfico de animais. Tal popularidade, bem como o aumento do interesse pela conservação de aves silvestres, tem criado exigências quanto à obtenção de informações especializadas por parte de médicos veterinários (GUIMARÃES et al., 2000; SILVA et al., 2015). Esses animais formam um grupo com padrões característicos de comportamento, morfologia e anatomia, entretanto, há uma carência na descrição dessas aves nativas da fauna brasileira, principalmente no que se refere às características anatômicas (DYCE et al., 2004; BIANCHI et al., 2016). Fato este que confirma a necessidade de maiores estudos sobre esse grupo de aves.

A importância do estudo em corujas e, neste caso, nas espécies *Athene cunicularia* e *Tyto furcata*, não está inserida apenas numa dimensão conservacionista individual, mas verdadeiramente ao fato que tal conhecimento poderá futuramente ser extrapolado e, assim, utilizado na luta pela preservação de outras espécies com características semelhantes. A exemplo das harpias (*Harpia harpyja*); aves ameaçadas e com amplo histórico de captura indevida por caçadores locais e traficantes de animais (TRINCA et al., 2008). Dessa maneira, a compreensão anatômica das corujas e, especificamente, o estudo do plexo braquial, poderá ser importante na conservação de outras espécies, fator que pode ser correlacionado à dificuldade para obtenção de espécimes ameaçados (SILVA et al., 2009; OLIVEIRA et al. 2009).

O conhecimento anatômico do plexo braquial pode ter sua relevância evidenciada em procedimentos cirúrgico-anestésicos e imobilizações (BRENNER et al., 2010). Pode-se utilizar a técnica de bloqueio braquial, juntamente com anestesia geral, para a execução de procedimentos médico-veterinários em situações adversas, como, por exemplo, no campo em resgates de fauna. Tal técnica poderá ainda ser empregada no reparo de fraturas e danos teciduais, entre outras desordens em membros torácicos, que são extremamente comuns na rotina médico-veterinária aviária (VILANI et al., 2006).

O bloqueio do plexo braquial é um tipo de anestesia local que demonstra não ser 100% eficiente em todas as aves (FIGUEIREDO et al., 2008). Contudo, no caso das corujas, isso não se aplica da mesma forma, pois a musculatura peitoral é menos desenvolvida e o acesso ao plexo braquial é mais fácil. Seu sucesso depende de um conhecimento anatômico exato da área a ser utilizada, para que se consiga estabelecer os locais de aplicação, ângulo, profundidade e direção necessária da injeção e as estruturas que devem ser evitadas e, assim, obter precisão na administração do anestésico local (MAHLER & ADOGWA, 2008).

BAUMEL (1993) ofereceu uma introdução à anatomia e distribuição dos nervos que compõem o plexo braquial em aves, fornecendo, portanto, embasamento anatômico para práticas cirúrgicas e anestésicas em galinhas domésticas (*Gallus gallus*). Entretanto, existe uma carência da descrição em indivíduos da ordem Strigiformes, inclusive no que se refere à descrição das espécies *Athene cunicularia* e *Tyto furcata*. Desta maneira, objetivou-se através deste estudo anatômico, elucidar dúvidas em relação a estruturas que compõem o plexo braquial das espécies *Athene cunicularia* e *Tyto furcata* fornecendo, assim, dados anatômicos que auxiliarão na execução precisa da técnica de bloqueio do plexo braquial em práticas cirúrgicas e anestésicas nesses animais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 11 exemplares de corujas da espécie *Athene cunicularia* e cinco exemplares da espécie *Tyto furcata*, todas fêmeas e com peso e idade variadas, doados congeladas pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS – DF), após óbito motivado por causas naturais. Esse trabalho teve a aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA – UnB), com protocolo 43662/2012.

Depois da fixação em solução aquosa de formol (10%), realizou-se a dissecação do plexo braquial com o auxílio de lupa estereoscópica Olympus, modelo CO11. Primeiramente, todas as penas da asa foram retiradas e, em seguida, uma longa incisão longitudinal foi feita com propósito de rebater o revestimento cutâneo e a tela subcutânea da região axilar. Foram então efetuadas duas secções transversais nos músculos peitorais superficial, profundo e supracoracoideo, expondo os ossos coracoideo e clavícula, que posteriormente foram retirados com auxílio de uma tesoura anatômica Mayo. Dessa maneira foi possível verificar individualmente os nervos que compõem o plexo braquial e separá-los das artérias e veias adjacentes.

Todas as vértebras cervicais e a primeira vértebra torácica foram dissecadas com objetivo de esclarecer quais ramos ventrais dos nervos espinhais cervicais e torácicos formam o plexo braquial. Ainda, deve-se citar que o processo espinhoso da última vértebra cervical, bem como a costela ligada à primeira vértebra torácica foram utilizados como parâmetros para a contagem das vértebras cervicais.

Após a descoberta da origem das raízes do plexo braquial, a dissecação dos nervos ocorreu em sentido distal, observando a distribuição nervosa nos antímeros direito e esquerdo. Por fim, todas as estruturas foram esquematizadas e fotodocumentadas. A terminologia anatômica adotada foi baseada de acordo com a Nomina Anatômica Aviária (BAUMEL, 1993).

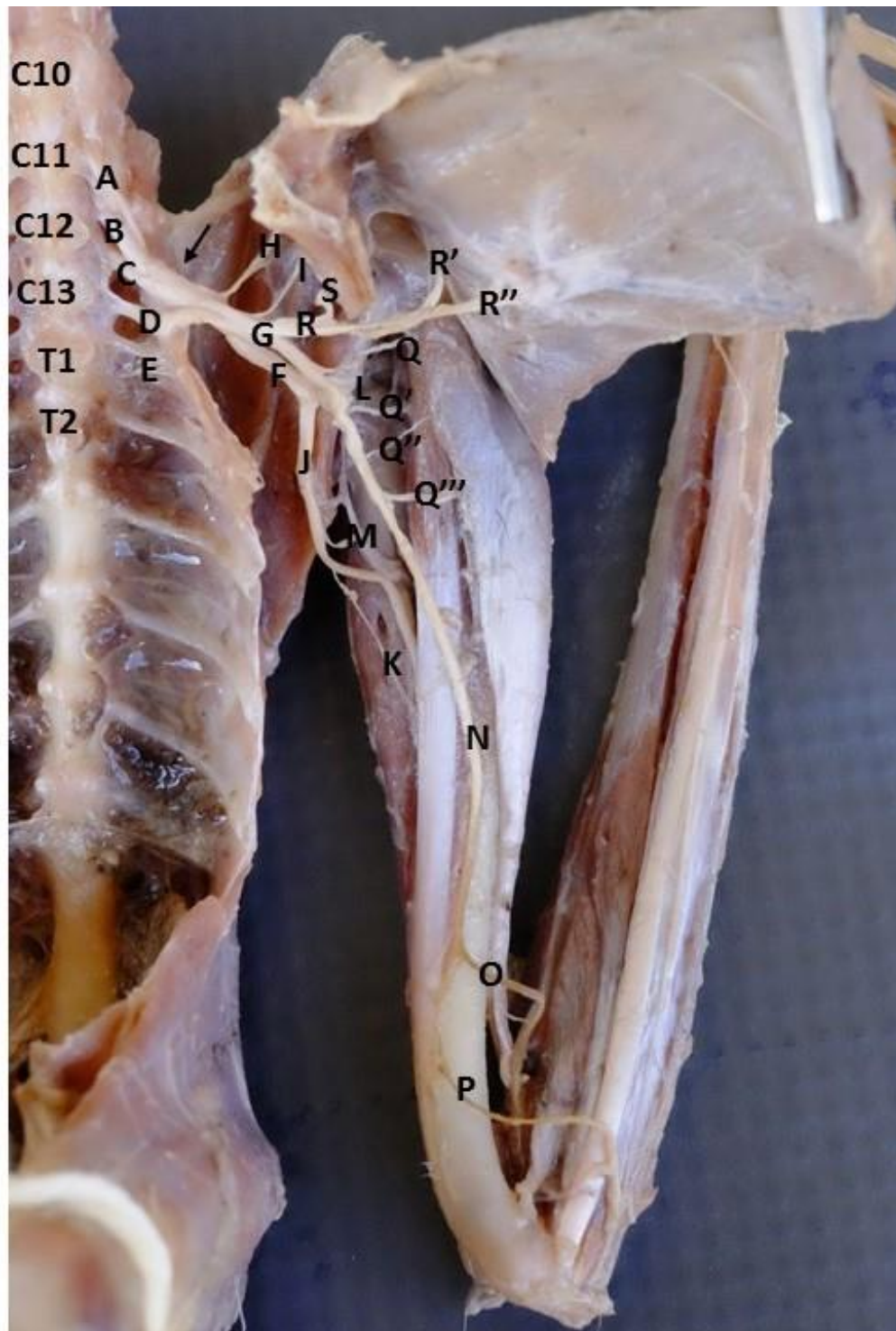
## RESULTADOS

Após a dissecação, verificou-se que o plexo braquial das corujas Buraqueiras (*Athene cunicularia*) e Suindaras (*Tyto furcata*) apresentam, de maneira geral, cinco troncos nervosos saindo das últimas vértebras cervicais e primeira vértebra torácica.

A coruja Buraqueira possui 12 vértebras cervicais, sendo que a última apresenta um processo espinhoso proeminente, utilizado como referência para a contagem das vértebras e, respectivamente dos troncos nervosos que emergem entre tais estruturas. Especificamente, observou-se que as aves apresentavam uma variação de quatro a cinco troncos nervosos emitidos entre os espaços intervertebrais das últimas vértebras cervicais (C9, C10, C11 e C12) e primeiras vértebras torácicas (T1 e T2).

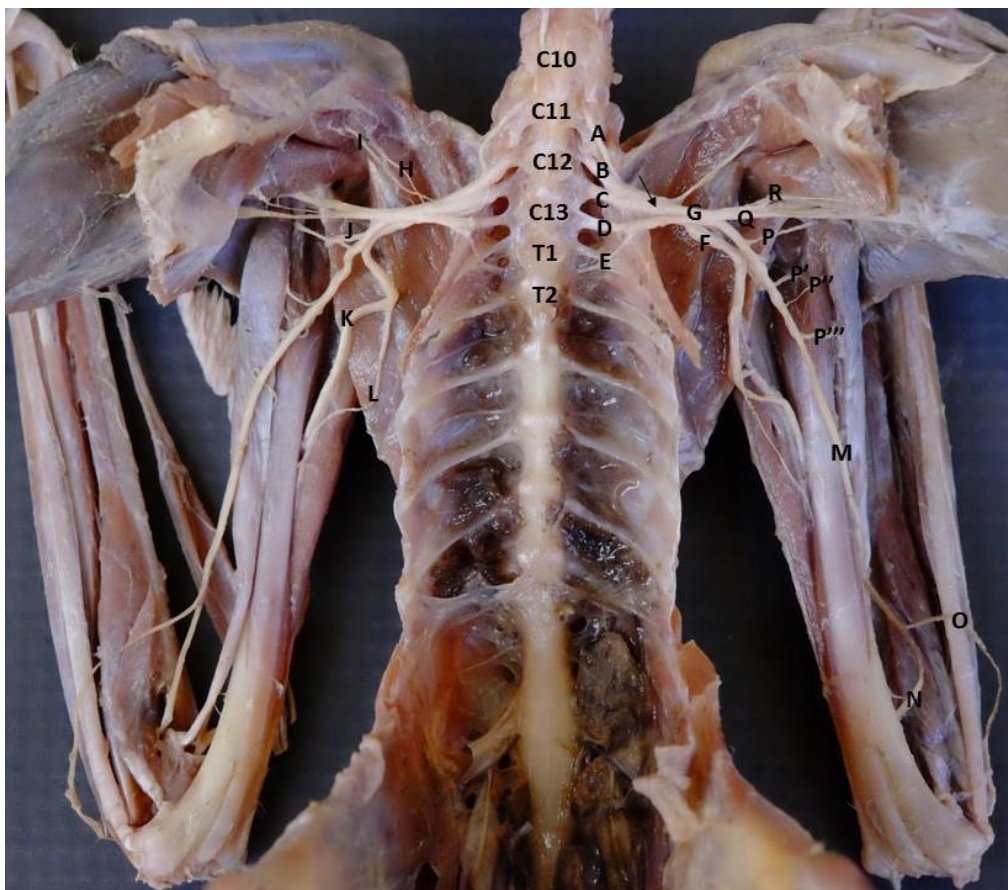
Nas Buraqueiras que possuíam quatro troncos nervosos (36,36 % dos casos – quatro animais), o primeiro tronco e o mais cranial originou-se dos espaços intervertebrais de C10 e C11; o segundo tronco entre C11 e C12; o terceiro tronco entre C12 e T1 e, finalmente o quarto tronco entre T1 e T2. Contudo, a distribuição mais frequente observada foi em Buraqueiras que possuíam cinco troncos nervosos (63,64 % dos casos – sete animais). Tais aves emitiam o primeiro tronco entre os espaços intervertebrais das vértebras C9 e C10; o segundo entre C10 e C11; o terceiro entre C11 e C12; o quarto entre C12 e T1 e, finalmente, o último entre T1 e T2.

Com relação à distribuição do plexo braquial na Suindara, pode-se perceber variações quanto à quantidade de vértebras cervicais, sendo encontradas treze vértebras cervicais em três corujas (60%), nas quais o primeiro tronco originou-se dos espaços intervertebrais de C10 a C11, o segundo tronco de C11 a C12, o terceiro tronco de C12 a C13, o quarto tronco de C13 a T1, enquanto o quinto tronco originou-se de T1 a T2. Em duas corujas Suindaras (40%) com doze vértebras cervicais, o primeiro tronco originou-se dos espaços intervertebrais de C10 a C11, o segundo tronco de C11 a C12, o terceiro tronco de C12 a T1, o quarto tronco de T1 a T2 e, finalmente, o quinto tronco de T2 a T3 (Figura 1).



**Figura 1:** Macrofotografia da origem e distribuição do plexo braquial na coruja Suindara (*Tyto furcata*), com treze vértebras cervicais, estão identificados os ramos ventrais dos nervos espinhais C10 a C11 (Tronco 1 – A), C11 a C12 (Tronco 2 – B), C12 a C13 (Tronco 3 – C), C13 a T1 (Tronco 4 – D) e T1 a T2 (Tronco 5 – E), que formam um cordão comum (seta), subdividido em cordão dorsal (F) e ventral (G). Podem ser observados os nervos supracoracoideo (H), subcoracoideo (I), radial (J), anconeal (K), axilar (L), ramo nervoso para o músculo tríceps escapular (M), medianoulnar (N) que se bifurca em mediano (O) e ulnar (P), ramos bicipitais para o músculo bíceps braquial (Q, Q', Q'', Q'''), tronco peitoral (R) e seus ramos superficial (R') e profundo (R''); e nervo coracobraquial (S).

Em sua trajetória, em ambas espécies estudadas, as raízes do plexo braquial passaram pelos forames intervertebrais, atravessando a musculatura cervical para formar curtos troncos, através de um pequeno hiato situado na parede corporal, entre a margem ventral da escápula, a face caudal do osso coracoide e a margem cranial da primeira costela. As raízes se juntaram fora da cavidade celomática e formaram um tronco comum que se subdividiu imediatamente em um ramo delgado que originou os nervos supracoracoide, subcoracoideo, subescapular e outro delicado ramo muscular para o músculo escapuloumeral caudal. Imediatamente após, o tronco comum se ramificou em dois cordões nervosos de mesma espessura, um dorsal e outro ventral (Figura 2).



**Figura 2:** Macrofotografia da origem e distribuição do plexo braquial na coruja Suindara (*Tyto furcata*), com ênfase na divisão em cordões dorsal e ventral. Estão identificados os ramos ventrais dos nervos espinais C10 a C11 (Tronco 1 – A), C11 a C12 (Tronco 2 – B), C12 a C13 (Tronco 3 – C), C13 a T1 (Tronco 4 – D) e T1 a T2 (Tronco 5 – E), que formam um cordão comum (seta), subdividido em cordão dorsal (F) e ventral (G). O cordão dorsal é formado pelos nervos axilar (J), radial (K) e anconeal (L), enquanto o cordão ventral pelos nervos medianoulnar (M) que se bifurca em mediano (N) e ulnar (O), ramos bicipitais para o músculo bíceps braquial (P, P', P'', P'''), tronco peitoral (Q) e nervo coracobraquial (R). Podem ainda ser observados os nervos supracoracoideo (H) e subcoracoideo (I) que não fazem parte da divisão entre cordão dorsal e ventral.



O cordão dorsal formou-se da união do segundo, terceiro, quarto e quinto troncos nervosos, dando origem aos nervos axilar, radial, anconeal e cutâneo dorsal do braço, enquanto que o cordão ventral, também formado pelos mesmos troncos, deu origem aos nervos medianoulnar, cutâneo ventral do braço, ramos bicipitais, peitorais cranial e caudal e, finalmente, o nervocoracobraquial caudal.

A partir do cordão dorsal, observou-se a formação do nervo anconeal, que se separou do cordão principal distalmente ao início do nervo radial, para seguir pela margem caudal do músculo escapuloumeral caudal, em direção ao músculo tríceps escapular, inervando-o bem como o músculo tríceps umeral. O nervo axilar deixou a axila proximalmente ao nervo radial, onde se curvou cranialmente ao terço proximal do músculo escapuloumeral caudal, entrando profundamente no braço, para inervar os músculos tríceps umeral e tríceps escapular, bifurcando-se, em seguida, em ramos proximal e distal. Os ramos terminais do nervo axilar contornaram lateralmente o músculo tríceps umeral, sendo que o ramo proximal inervou o músculo deltoide e a articulação escapuloumeral, enquanto o delgado ramo distal, o nervo cutâneo axilar, distribuiu-se para a pele da região proximal do braço.

O nervo radial apresentou-se como o mais espesso dos ramos terminais do cordão dorsal, emitindo em sua porção proximal um ramo delgado para o músculo cutâneo costoumeral. Deixou, então, a região axilar em sentido distal, contornando cranialmente o músculo escapuloumeral caudal, inserindo-se no terço médio do braço, no espaço formado entre os músculos tríceps umeral e tríceps escapular. Neste ponto, emitiu, em sentido distal, um longo ramo muscular pela margem caudal do músculo tríceps escapular, continuando em posição subcutânea e lateral ao terço médio do úmero e do músculo bíceps braquial, distalmente à inserção do músculo deltoide, seguindo em direção à porção proximal do antebraço. A partir daí, dividiu-se em nervo cutâneo dorsal do antebraço para inervar a margem cranial do antebraço, em um ou dois ramos musculares direcionados para as cabeças dorsal e ventral do músculo extensor carpo radial, e nos ramos superficial e profundo, ambos posicionados superficialmente à cabeça ventral do músculo supracitado e o rádio.

O ramo superficial enviou pequenos ramos musculares para a cabeça ventral do músculo extensor carpo radial e para o músculo extensor digital comum, continuando até o terço médio do rádio inervando o músculo extensor ulnar do metacarpo, além dos folículos das penas posicionadas na margem caudal dos terços médio e distal da ulna. Por sua vez, o ramo profundo ultrapassou para mão, inervando as penas da face dorsal de sua extremidade proximal e continuou medialmente no tendão de inserção da cabeça dorsal do músculo extensor radial do carpo para inervar os folículos das penas posicionadas lateralmente aos terços médio e distal do osso metacarpo, além dos músculos ectepicôndiloulnar, extensor digital comum e extensor longo da álula, o qual o acompanhou por toda a extensão do seu ventre (Figura 3).



**Figura 3:** Macrofotografia da extremidade proximal do antebraço da coruja Suindara, vista lateral. Para visualização da divisão do nervo radial (A) em ramos superficial (A') e profundo (A''), sendo necessário o rebatimento da cabeça dorsal do músculo extensor do carpo (B), juntamente com sua cabeça ventral (C). Estão identificados os ramos musculares do nervo radial (D), assim como os músculos braquial (E), extensor digital comum (F), extensor ulnar do metacarpo (G) e ectepicôndiloulnar (H). Além do nervo cutâneo dorsal do braço (I) e ossos úmero (J) e rádio (K).

O cordão ventral, por sua vez, apresentou-se semelhante em todas as aves dissecadas, formando dois filamentos nervosos, um que originou os nervos coracobraquial caudal e peitoral, e outro filamento nervoso que deu origem aos nervos medianoulnar, nervo cutâneo ventral do braço e os nervos bicipitais. O nervo peitoral dividiu-se nos nervos peitorais cranial e caudal, ambos direcionados superficialmente para o músculo peitoral, enquanto que imediatamente cranial a esse tronco foi enviado um nervo para o músculocoracobraquial caudal.

O nervo medianoulnar partiu latero-distalmente do cordão ventral, como seu ramo terminal mais espesso. Em seu trajeto em direção ao braço, contornou cranialmente o terço médio do músculo escapuloumeral caudal, onde enviou, logo em seguida três a quatro ramos nervosos bicipitais para o músculo bíceps braquial, até atingir a face medial do músculo tríceps umeral, passando a correr em direção à face medial do terço médio do antebraço, onde se dividiu nos nervos mediano e ulnar, próximo à extremidade proximal do tendão de inserção do músculo bíceps braquial.

Imediatamente após sua divisão, o nervo mediano correu caudalmente ao tendão de inserção do músculo bíceps braquial até atingir a extremidade proximal do antebraço, onde enviou ramos para a articulação úmero-rádio-ulnar e para os músculos braquial e pronador superficial, para novamente, subdividir-se em três ramos musculares para os músculos pronadores superficial e profundo e o músculo ulnometacarpiano ventral, além da pele da face medial da porção distal do antebraço e proximal da mão.

O nervo ulnar seguiu pela face medial da extremidade proximal do antebraço, onde enviou pequenas ramificações para os músculos pronadores superficial e profundo, flexor digital profundo e flexor ulnar do carpo, além de inervar os folículos das penas primárias e secundárias da margem caudal do antebraço (Figura 4). Já em corujas Buraqueiras, o nervo ulnar enviou ramificações nervosas para os músculos flexor ulnar do carpo e flexores digitais superficial e profundo.



**Figura 4:** Macrofotografia da extremidade proximal do antebraço da coruja Suindara, vista medial. Para visualização da divisão do nervo medianoulnar (A) bifurcando-se em mediano (B) e ulnar (C) e seus respectivos ramos musculares (B') e (C') para os músculos braquial (D), pronador superficial (E), pronador profundo (F), flexor ulnar do carpo (G) e flexor digital profundo (H), além de um ramo bicipital (I) enviado para o músculo bíceps braquial (J).

## DISCUSSÃO

Em corujas, o bloqueio local do membro torácico só é possível devido à anatomia destes animais que, diferentemente de outras espécies, apresentam musculatura peitoral menos desenvolvida e menor acúmulo de gordura visceral. Tais fatores facilitam a visualização transcutânea do plexo braquial, a exemplo dos nervos radial e medianoulnar, que são evidentes e palpáveis nessas aves, oferecendo aos Médicos Veterinários tranquilidade para efetuar corretamente procedimentos cirúrgicos e anestésicos (VILANI et al., 2006). No entanto, esse fato também pode representar uma desvantagem para essas aves, pois aumenta a chance de lesões desses nervos em fraturas do membro torácico em decorrência de traumas (BOLSON; SCHOSSLER, 2008); vide os relatos de Moore et al. (1989) e Shell et al. (1993), que descreveram, respectivamente, avulsão do plexo braquial em um corujão-orelhudo (*Bubo virginianus*) e denervação do nervo radial em um búteo-de-cauda-vermelha (*Buteo jamaicensis*).

O conhecimento adquirido sobre as espécies *Athene cunicularia* e *Tyto furcata* poderá ser utilizado para diminuir as possíveis limitações anatômicas e para a compreensão dos efeitos de diferentes doses de anestésicos para distintas espécies de aves que podem ocorrer durante o bloqueio anestésico local, além de confirmar a possibilidade de existência de pontos apropriados para a execução da técnica no plexo braquial (CRUZ, 2005). No entanto, mesmo com o conhecimento amplo de sua anatomia em galinhas, o uso desse bloqueio revelou o índice de 33% de insucesso em razão de falhas de execução que podem estar associadas com a baixa infiltração do anestésico ou por dúvidas relacionadas com o volume a ser injetado (FIGUEIREDO et al., 2008). No caso de corujas, a falta de informação referente à distribuição e localização do plexo braquial também pode ser um fator limitador na prática desse procedimento anestésico, denotando importância para o trabalho em discussão. Conseqüentemente, a precisa descrição anatômica do plexo braquial nas espécies *Athene cunicularia* e *Tyto furcata* e o uso de outras técnicas coadjuvantes, como o estímulo de nervos periféricos associado ou não à localização destes através de ultrassom, possivelmente ajudará na diminuição

das barreiras que atualmente são encontradas para a execução correta da técnica de bloqueio braquial (SHELL et al. 1993; FIGUEIREDO et al. 2008).

Assim como observado para outras espécies de aves, em corujas, os troncos nervosos que formaram o plexo braquial atravessaram um hiato triangular quando de sua emergência da cavidade celomática, ocupando cranialmente este hiato, no ângulo limitado pelos tendões de inserção dos músculos coracobraquial caudal e escapuloumerar caudal (SORESINE et al., 2013). Essa localização, previamente utilizada em bem-te-vis (*Pitangus sulphuratus*), galinhas domésticas (*Gallus gallus*), papagaios-de-hispaniola (*Amazona ventralis*) e papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*), também demonstra ser um eficiente ponto para a execução do bloqueio local do plexo braquial nas espécies *Athene cunicularia* e *Tyto furcata*, através do acesso axilar (VILANI et al., 2006; FIGUEIREDO et al., 2008; CUNHA et al., 2013; SILVA et al., 2015). Nesta região é possível projetar a localização de alguns nervos pertencentes ao plexo braquial, como os nervos radial, medianoulnar e peitoral, os quais podem ser utilizados como guia no processo do bloqueio regional.

Comparando-se à distribuição do plexo braquial em diferentes espécies de aves como patos (*Anas platyrhynchos*), galinhas domésticas, perus (*Meleagris gallopavo*) e papagaios-verdadeiros, pode-se constatar que não há padronização definida (NICKEL et al., 1977; GETTY, 1986; MOREIRA et al., 2005; SILVA et al., 2015). Contudo, diferentemente do relatado, observou-se uma similaridade das estruturas pertencentes ao plexo braquial nas corujas. Tal evidência é muito relevante, pois mesmo em rapinantes de mesma ordem taxonômica, pode-se perceber algumas particularidades anatômicas. Em esmerilhões da espécie *Falco columbarius*, por exemplo, o plexo braquial é formado pela união de um complexo arranjo de troncos nervosos oriundos dos espaços intervertebrais de C11 a C13 e T1 a T2, apresentando estrutura similar nas corujas deste estudo. Entretanto, observou-se a presença de um plexo secundário originado dos ramos ventrais entre as vértebras C10-C11, fato que não foi evidenciado nas espécies estudadas (DEMIRKAN, 2013).

Dessa forma, a similaridade anatômica na distribuição do plexo braquial nas corujas Buraqueiras e Suindaras é um fato que deve ser levado em consideração, pois apenas grupos de aves distintos haviam sido comparados

desde então (MOREIRA et al., 2005; FILHO et al., 2014). Entretanto, esses grupos apresentaram variações específicas quanto à origem do plexo braquial, com espécies apresentando três troncos, como o peru, o papagaio verdadeiro e o esmerilhão; quatro troncos, como o urubu (*Coragyps atratus*), o papagaio verdadeiro, a arara Canindé (*Ara ararauna*) e as corujas em questão; e cinco troncos, apenas nas espécies dissecadas (MOREIRA et al., 2005; MOREIRA et al., 2009; DEMIRKAN, 2013; FILHO et al., 2014; SILVA et al., 2015). Essa variação, numa primeira análise, pode parecer como sendo apenas espécie específica, porém, quando se observa as famílias das aves relacionadas, percebe-se que essa variabilidade provavelmente possa também estar associada com o tamanho e a quantidade de vértebras cervicais e torácicas, fato que pode modificar o número de forames intervertebrais, influenciando diretamente no ponto de origem dos troncos nervosos (SILVA et al., 2015). Este fato demonstra claramente a necessidade de continuação de investigações anatômicas em diversas famílias de aves, já que a padronização anatômica do plexo braquial, mesmo que em grupos parecidos, ainda é desconhecida.

Da mesma forma que nas aves analisadas, a literatura consultada foi unânime ao descrever a união dos troncos nervosos formadores do plexo braquial em um tronco comum, com separação em cordões dorsal e ventral, cujos ramos supriram, respectivamente, os músculos dos compartimentos extensor e flexor do membro torácico, e pele sobrejacente (MOREIRA et al., 2009; SILVA et al., 2015). Apesar da semelhança apresentada, deve-se relatar que o ponto de união dos troncos nervosos foi observado dentro da cavidade celomática nos papagaios verdadeiros, enquanto que nas corujas dissecadas e no esmerilhão, a formação do tronco comum foi no exterior da cavidade celomática, após ultrapassar o hiato situado na parede corporal (DEMIRKAN, 2013; SILVA et al., 2015). Este fato pode ajudar a explicar a dificuldade da execução de bloqueios efetivos do plexo braquial em algumas espécies de papagaios (CUNHA et al., 2013; SILVA et al., 2015).

Especificamente para a coruja *Suindara*, a ramificação do cordão dorsal foi semelhante ao encontrado no esmerilhão, na arara Canindé e no papagaio-verdadeiro, pois apresentou o nervo radial como seu ramo terminal e os nervos axilar e anconeal como ramos diretos (DEMIRKAN et al., 2013; FILHO et

al., 2014; SILVA et al., 2015). Inclusive, na coruja Buraqueira, o nervo anconeal foi derivado diretamente do nervo radial, assim como no peru e no urubu (MOREIRA et al., 2005; MOREIRA et al., 2009).

No entanto, apesar da localização do nervo radial ter sido similar entre as espécies comparadas, não foi possível observar de forma consistente a sua corriqueira divisão em ramos superficial e profundo nas corujas buraqueiras. Essa particularidade não impediu a distribuição de seus ramos diretos para os músculos extensor ulnar do metacarpo, extensor digital comum e extensor longo da ábula, da mesma forma que evidenciado para as corujas Suindara (SILVA et al., 2015).

De forma exclusiva para as Suindaras dissecadas, deve-se relatar a inversão de posição dos ramos terminais do nervo radial, sendo o superficial encontrado caudalmente na face medial do antebraço e o profundo, mais cranialmente. Apesar de ser algo incomum, pois não existe nenhum relato similar na literatura consultada, pode-se inferir que esta variação não interfere na distribuição dos ramos musculares para a região em questão e, conseqüentemente, na ação dos músculos inervados.

Em relação ao cordão ventral, ambas as espécies dissecadas apresentaram ramificação semelhante à do pombo doméstico (*Columba livia*) e do esmerilhão, em tronco peitoral e nervo medianoulnar (FRANCESCHI et al., 2009; DEMIRKAN et al., 2013). Todavia, diferenciou-se do urubu e do peru por não contemplar o nervo bicipital nesta divisão, pois como observado para asararas Canindé e os papagaios-verdadeiros, o nervo bicipital foi descrito como ramo direto do nervo medianoulnar (MOREIRA et al., 2005; MOREIRA et al., 2009; FILHO et al., 2014; SILVA et al., 2015). Entretanto, nas espécies estudadas, o nervo bicipital apareceu em forma de diversos ramos bicipitais, variando de um a quatro filamentos.

Ainda nas corujas deste estudo, o cordão ventral apresentou o nervo coracobraquial caudal como um de seus ramos, originado diretamente do tronco peitoral, como visto em esmerilhões e papagaios verdadeiros. É importante mencionar que o nervo coracobraquial caudal não foi encontrado em perus e urubus, nos quais o nervo bicipital provavelmente assumiu sua área de inervação,



pois foi o único que enviou ramos para o músculo coracobraquial (MOREIRA et al., 2005; MOREIRA et al., 2009; DEMIRKAN et al., 2013; SILVA et al., 2015).

Quanto à distribuição dos nervos radial e medianoulnar para o antebraço e mão, deve-se informar a dificuldade em se fazer uma relação mais precisa entre as espécies comparadas, devido à ausência de literatura específica da musculatura própria destas regiões. No entanto, da mesma forma que relatado por Silva et al. (2015), neste momento, pode-se inferir que a distribuição destes nervos irá depender diretamente do número, da topografia e das variações anatômicas específicas encontradas nos grupos musculares flexores e extensores, pois adequações quanto aos movimentos do membro torácico são necessárias para o desenvolvimento do hábito de vida de cada espécie.

## CONCLUSÕES

A origem do plexo braquial das corujas Buraqueira e Suindara é muito semelhante àquela encontrada em outras espécies de aves, sendo que variações quanto aos segmentos da medula espinhal que fornecem as raízes são esperadas e podem estar relacionadas com o número de vértebras cervicais em cada espécie. A organização dos nervos oriundos do plexo braquial pode variar de acordo com a quantidade e a topografia dos músculos nas diferentes espécies de aves comparadas, principalmente nas regiões de antebraço e mão. Finalmente, o conhecimento adquirido sobre as espécies *Athene cunicularia* e *Tyto furcata* poderá ser utilizado para diminuir as possíveis limitações anatômicas em torno dessas espécies, melhorando, assim, a acessibilidade e a localização do plexo braquial e oferecendo aos Médicos Veterinários tranquilidade para efetuar corretamente procedimentos cirúrgicos e anestésicos.

## REFERÊNCIAS

BAUMEL, J. J. **Handbook of avian anatomy: nomina anatomica avium**. 2nd ed. Cambridge: Nuttall Ornithological Club, 1993. 779 p.

BIANCHI, P.; SILVESTRE, T.; JUNIOR, J. R. K.; POSCAI, A. N.; LEANDRO, R. M.; GONÇALEZ, P.O. Relações topográficas dos sacos aéreos de codornas (*Coturnix coturnix*). **Ciência Animal Brasileira**, v. 17, n. 2, p. 279-284, 2016.

BOLSON, J.; SCHOSSLER, J. E. W. Osteossíntese em aves: revisão bibliográfica. **Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar**, v.11, n. 1, p. 55-62, 2008.

BRENNER, D. J.; LARSEN, S.; DICKINSON, P. J.; WACK, R. F.; WILLIAMS, C.; PASCOE, P. J. Development of an avian brachial plexus nerve block technique for perioperative analgesia in mallard ducks (*Anas platyrhynchos*). **Journal Avian Medicine Surgery**, v. 24, n. 1, p. 24-34, 2010.

CARDOZO, L. B.; ALMEIDA, R. M.; FIÚZA, L. C.; GALERA, P. D. Brachial plexus blockade in chickens with 0.75% ropivacaine. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 36, n. 4, p. 396-400, 2009.

CRUZ, M. L. Anestesia local em animais silvestres: Técnicas simples que fazem uma grande diferença. In: **Proceedings of the 7th Brazilian Veterinary Anesthesiology Meeting**. CBCAV, São Luís, Brasil. p. 139-144, 2005.

CUNHA, A. F.; STRAIN, G. M.; RADEMACHER, N.; SCHNELLBACHER, R.; TULLY, T. N. Palpation- and ultrasound-guided brachial plexus blockade in Hispaniolan Amazon parrots (*Amazon ventralis*). **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 40, p. 96-102, 2013.

DEMIRKAN, A. Ç. Anatomical structure of the brachial plexus in the merlin (*Falco columbarius*). **Anatomia, histologia, embryologia**, v.43, p.31-35, 2014.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. Cabeça e parte ventral do pescoço dos carnívoros. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. p.359-384.

FIGUEIREDO, J. P.; CRUZ, M. L.; MENDES, G. M.; MARUCIO, R. L.; RICCÓ, C. H.; CAMPAGNOL, D. Assessment of brachial plexus blockade in chickens by an axillary approach. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 35, p. 511-518, 2008.

FILHO, K. A.; RODRIGUES, M. N.; FONSECA, E. T.; LEANDRO, R. M.; PASQUALETTI, V. B.; MIGLINO, M. A. Origem, distribuição e inserção dos nervos do plexo braquial em Araras Canindé (*Ara ararauna*, Linnaeus, 1758). **Biotemas**, v. 27, n. 3, 2014.

FRANCESCHI, R. C.; SOUZA, D. A. S.; ROVENCÍ, M.; PEREIRA, M. A. M. Estudo da inervação e vascularização do membro torácico de *Columbia livia*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 46, n.6, p. 507-514, 2009.

GEIER, K. Analgesia regional prolongada com cateteres periféricos. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 52, n. 1, p. 62-73, 2002.

GETTY, R., **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 5.ed, v.2, p. 1907-1913, 1986.

GUIMARÃES, L. D.; MORAES, A. N. Anestesia em aves: agentes anestésicos. **Ciência Rural**, v.30, n .6, p.1073-1081, 2000.

MAHLER, S. P.; ADOGWA, A. O. Anatomical and experimental studies of brachial plexus, sciatic, and femoral nerve-location using peripheral nerve stimulation in the dog. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 35, n. 1, p. 80-89, 2008.

MOORE, M. P.; STAUBER, F. R.; THOMAS, N. Avulsion of the brachial plexus in a great horned owl (*Bubo virginianus*). **Journal Raptor Research**, v. 23, n.1, p. 3-9, 1989.

MOREIRA, P. R. R.; SOUZA, W. M.; SOUZA, N. T. M.; CARVALHO, R. G.; CUSTÓDIO, A. A. Arranjos configurados pelos nervos do plexo braquial no peru (*Meleagris gallopavo*- Linnaeus, 1758). **Ars Veterinária**, v. 21, n. 3, p. 296-302, 2005.

MOREIRA, P. R. R.; SOUZA, W, M.; SOUZA, N. T. M.; CARVALHO, R. G.; CUSTÓDIO, A. A. Arranjos configurados pelos nervos do plexo braquial no urubu (*Coragyps atratus foetens*-Linnaeus, 1758). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 46, n.2, p. 144-151, 2009.

NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. Anatomy of the domestic birds. Berlin: Parey, 1977. p. 131-139.

OLIVEIRA, F. F.; ALBUQUERQUE, E. P. R.; OLIVEIRA, L. M.; SILVA, A. C. J.; PEREIRA, A. P. C.; BARROS, M. L. G. Contribuição ao estudo dos troncos braquiocefálicos em Suindara (*Tyto alba*). **Eventos UFRPE**, 2009.

SHELL, L.; RICHARDS, M.; SAUNDERS, G. Brachial plexus injury in two red-tailed hawks (*Buteo jamaicensis*). **Journal of Wild life Disease**, v. 29, n. 1, p. 177-179, 1993.

SILVA, A. C. J.; PONTES, A. K. L.; PEREIRA, A. P. C.; OLIVEIRA, F. F.; NASCIMENTO, H. B. Estudo descritivo das artérias braquiocefálicas em coruja-buraqueira (*Athene culicularia*), **Eventos UFRPE**, 2009.

SILVA, R. M. N.; FIGUEIREDO, P.O.; SANTANA, M. I. Formação e distribuição do plexo braquial em papagaios verdadeiros (*Amazona aestiva*, *Linnaeus*, 1758). **Ciência Animal Brasileira**, v.16, n.3, p. 464-473, 2015.

SORESINI, G. C. G.; PIMPÃO, C.T.; VILANI, R. G. D' O. C. Bloqueio do plexo braquial em aves. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v.11, n. 1, p. 17-26, 2013.

VILANI, R. G. D' O. C.; MONTIANI-FERREIRA, F.; LANGE, R. R.; SAMONEK, J. F. V. Brachial plexus block in birds. **Exotic DVM**, v. 8, n. 2, p. 86-92, 2006.