

Origem e distribuição do nervo supra-escapular em fetos de bovinos azebuados

Lázaro Antônio dos Santos^{1*}

Frederico Ozanam Carneiro e Silva¹

Duvaldo Eurides¹

Ednaldo Carvalho Guimarães¹

Frederico Balbino Lizardo¹

Gilmar da Cunha Sousa²

Miguel Antônio Facury Neto²

Hassan Ali Srour²

Vinícius Marques Santos³

¹PPG em Ciências Veterinárias da Faculdade de Medicina Veterinária
Universidade Federal de Uberlândia

²Instituto de Ciência Biomédicas

³Curso de Graduando em Educação Física

Universidade Federal de Uberlândia

Av. Pará, 1720, Jardim Umarama, CEP:38400-902, Uberlândia – MG, Brasil

*Autor para correspondência:

lazaros@icbim.ufu.br

Submetido em 02/03/2010

Aceito para publicação em 05/11/2010

Resumo

Neste estudo foram analisadas por meio da dissecação a origem e distribuição do nervo supra-escapular em 30 fetos de bovinos azebuados. As peças foram fixadas em solução aquosa de formaldeído a 10%, mediante diferentes pontos de injeções subcutâneas, intravenosa, intramusculares e intracavitárias e, em seguida, foi feita a imersão em recipientes com a mesma solução. O nervo supra-escapular apresentou simetria em relação à sua origem em 30 animais (100%) e originou-se em 56 antímeros (93,34%) de C6 e C7 (47,67% à direita e 47,67% à esquerda), em quatro antímeros (6,66%) de C6, C7 e C8 (3,33% à direita e 3,33% à esquerda) e cedeu ramos para os músculos supra-espinhal e infra-espinhal em 100% dos casos. Não houve diferença significativa entre a frequência dos ramos musculares cedidos pelo referido nervo para os antímeros direito e esquerdo e ainda em relação ao sexo dos fetos na presente investigação.

Palavras-chave: Nervos espinhais, Plexo braquial, Sistema nervoso

Abstract

Origin and distribution of the suprascapularis nerve in zebu-crossed bovine fetuses. This study, performed through means of dissection process, looked at the origin and distribution of the suprascapular nerve

in 30 zebu-crossed bovine fetuses. The pieces were fixed in aqueous 10% formaldehyde by different points of subcutaneous, intravenous, intramuscular or intracavitary injections, and soon afterwards it was made the immersion in containers with the same solution. The suprascapularis nerve showed symmetry in relation to their origin in 30 animals (100%) and it originated in 56 antimeres (93.34%) of C6 and C7 (47.67% to right and 47.67% to left) in four antimeres (6.66%) of C6, C7 and C8 (3.33% to right and 3.33% to left) and gave branches to the supraspinatus muscle and infraspinatus in 100% of the cases. There was no significant difference between the frequency of the muscular branches assigned by that nerve to the right and left sides and also in relation to the sex of fetuses in this investigation.

Key words: Brachial plexus, Nervous system, Spinal nerves

Introdução

Os nervos espinhais são componentes do sistema nervoso periférico e são formados pela união das raízes dorsais e ventrais. Apresentam, na região torácica, uma disposição metamérica ou segmentar, porém, na altura da inserção dos brotos apendiculares, os ramos ventrais de nervos espinhais entrecruzam-se e formam os plexos de onde se originam nervos constituídos por fibras de duas ou mais raízes espinhais (ERHART, 1986). Nos bovinos, o plexo braquial é resultado de conexões estabelecidas entre ramos ventrais dos três últimos nervos cervicais e dos dois primeiros nervos torácicos (SCHWARZE; SCHRÖDER, 1970).

Diante da importância de se conhecer as origens e a distribuição dos nervos espinhais, principalmente aqueles que compõem o plexo braquial e lombossacral, o tema deste trabalho refere-se ao estudo do nervo supraescapular, que é um importante componente do plexo braquial e possui considerável relevância na locomoção, sendo responsável pela inervação dos músculos extensores da articulação do ombro (BERG, 1978).

Em relação à formação do nervo supraescapular, Nickel et al. (1986), Dyce et al. (2004) e König et al. (2004), para ruminantes, e Schwarze e Schröder (1970), Bruni e Zimmerl (1977), Ghoshal (1986) e Godinho et al. (1987), para bovinos, mencionam que o referido nervo é formado pelos ramos ventrais do sexto (C6) e sétimo (C7) nervos espinhais cervicais, enquanto que em caprinos, as fibras podem ser inteiramente derivadas somente de C6 (Ghoshal, 1986).

No tocante à sua distribuição, Sisson e Grossman (1975), em bovinos, relatam que este nervo dirige-se ventralmente, penetrando entre os músculos supra-

espinhal e subescapular, Nickel et al. (1986), Dyce et al. (2004) e König, et al. (2004), em ruminantes, e Schwarze e Schröder (1970), Bruni e Zimmerl (1977), Ghoshal (1986) e Godinho et al. (1987), em bovinos, afirmam que o nervo supra-escapular se distribui nos músculos supra-espinhal e infra-espinhal. Ainda, segundo Godinho et al. (1987), o nervo supra-escapular emite fibras ao músculo subescapular.

Em seu trajeto, o nervo supraescapular passa pela incisura da escápula e pode ser lesado nesta região por trauma (BERG, 1978), ocorrendo atrofia e paralisia dos músculos supra-espinhal e infra-espinhal: quando na posição de estação a articulação do ombro parece estar deslocada, essa patologia é denominada desfolhamento, a qual acontece principalmente em equinos (KÖNIG et al., 2004).

Entretanto, a maioria das informações relativas ao nervo supraescapular, em bovinos, é obtida nos tratados de anatomia veterinária que, de modo geral, referem-se a animais de origem européia. No Brasil, a difusão dos bovinos de origem indiana (*Bos indicus*) e seus cruzamentos com raças européias (*Bos taurus*) são abrangentes (MIRANDA et al., 2007), e, desse modo, devemos considerar a possibilidade de diferenças anatômicas.

Sendo assim, pesquisadores têm se preocupado em estudar a origem e a distribuição dos nervos dos plexos braquial e lombossacral em diferentes espécies ou raças de animais domésticos, dentre eles podemos citar trabalhos realizados em macacos *Cebus apella* (CARVALHO-BARROS, 2002; RIBEIRO, 2002), em gatos domésticos (GUIMARÃES et al., 2005), em mocós (SANTOS et al., 2006), em cães (ROCHA; MASSONE, 2006), em catetos (MOURA et al., 2007),

em caprinos da raça Saanen (LIMA et al., 2008) em pacas (SCAVONE et al., 2008), e em fetos de bovinos azebuados (FERRAZ; PRADA, 1998; CAMPOS et al., 2003; FERRAZ et al., 2006; MIRANDA et al., 2007; LIZARDO, 2009; LIZARDO et al., 2009). Entretanto, informações anatômicas referentes ao nervo supra-escapular ainda são escassas.

Portanto, objetivou-se analisar a origem e a distribuição do nervo supra-escapular em fetos de bovinos azebuados.

Material e Métodos

Foram utilizados 30 fetos de bovinos azebuados, com aproximadamente três a seis meses de gestação, sendo 20 machos e 10 fêmeas, provenientes do abate de fêmeas em frigoríficos do município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Após a retirada dos fetos de seus anexos embrionários, os mesmos foram conduzidos ao laboratório de anatomia animal da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.

Em seguida, foi utilizada técnica para marcação de vasos. A mesma se deu por injeção de solução de neoprene látex “450” a 50% (Du Pont do Brasil-Indústrias Químicas), corada com pigmento específico, com o propósito de melhorar a visualização das estruturas a serem estudadas, como também preparar o material para futuras pesquisas. Mediante incisão ao longo do nono espaço intercostal esquerdo, individualizou-se a artéria aorta e, usando cânulas (BD insyte, 1,3x48mm – 95mL/min, tipo abocath, ref: 388319), a mesma foi canulada e, em seguida injetada a referida solução, utilizando-se seringas plásticas adaptáveis àquelas cânulas.

A fixação dos fetos em solução aquosa de formaldeído a 10% ocorreu mediante diferentes pontos de injeções subcutâneas, intravenosas, intramusculares e intracavitárias, seguindo-se a imersão dos espécimes em recipientes contendo a mesma solução, por um período mínimo de 48h antes do início das dissecações.

Para promover a dissecação do nervo supraescapular foram utilizados materiais cirúrgicos e uma lupa monocular, com aumento 10x. Inicialmente removeu-se

a pele na região torácica e em seguida, com uma incisão craniocaudal na região da axila, afastou-se o membro torácico para visualização da região axilar, observando a distribuição deste nervo. Para certificar a origem do nervo supraescapular, removeram-se os tecidos cutâneo, muscular e adiposo da região cervical, evidenciando-se o processo costal da sexta vértebra cervical, o qual é um importante referencial. Em seguida localizaram-se os ramos ventrais dos nervos espinhais, que compõem o plexo braquial, os quais foram isolados, expondo-se assim a origem do nervo supraescapular.

A documentação dos resultados foi realizada a partir de desenhos esquemáticos e fotografias do perfil dos nervos das peças dissecadas. A nomenclatura adotada para descrição dos resultados está de acordo com o International Committee On Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (2005).

Para análise estatística, em relação às origens e distribuição dos nervos supra-escapulares, direito e esquerdo, optou-se por analisar os dados de forma descritiva em termos de porcentagem simples, com o intuito de verificar a possível existência de diferenças estaticamente significantes entre a frequência de ramos do nervo supra-escapular que se destinaram aos músculos dos antímeros direito e esquerdo, aplicou-se a prova de Wilcoxon e as diferenças estatísticas entre a frequência de ramos cedidos para os músculos de ambos os antímeros em relação ao sexo dos animais foram avaliadas pelo teste de Mann-Whitney. O nível de significância foi estabelecido em 5%, em uma prova bilateral.

Resultados

Após a avaliação dos 30 fetos de bovinos azebuados, constatou-se que o nervo supraescapular apresentou simetria em relação à sua origem em 30 animais (100%) e originou-se em 56 antímeros (93,34%), de C6 e C7 (47,67% à direita e 47,67% à esquerda) e, em quatro antímeros (6,66%), de C6, C7 e C8 sendo 3,33% à direita e 3,33% à esquerda (Figuras 1 e 2; Tabela 1).

A dissecação das peças anatômicas, além de permitir identificar as várias contribuições à formação do nervo supraescapular, possibilitou a verificação de proporções diferenciadas entre elas. Sendo assim,

a maior contribuição na formação do nervo supra-escapular foi demonstrada pelo ramo ventral de C7 em 56 antímeros (93,34%) e, em quatro antímeros (6,66%), os ramos ventrais de C6 e C7 foram os mais notáveis e contribuíram igualmente para formação do aludido nervo.

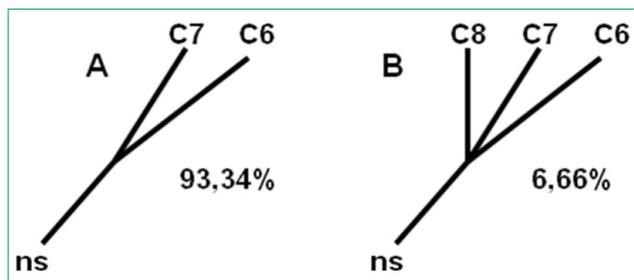


FIGURA 1: Desenho esquemático unilateral da origem do nervo supra-escapular em dois fetos de bovinos azebuados (A, B), com suas respectivas percentagens de ocorrências; (C6, C7 e C8) ramos ventrais dos nervos espinais cervicais.

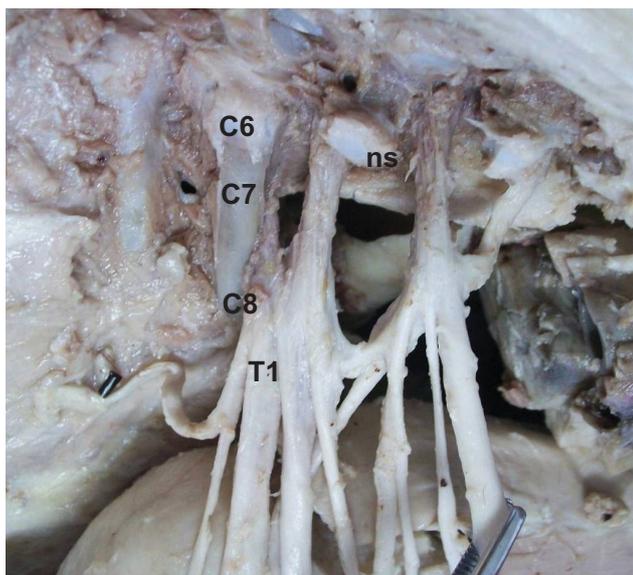


FIGURA 2: Fotografia dos ramos ventrais dos nervos espinais cervicais (C6 a C8) e torácicos (T1) demonstrando a origem mais comum do nervo supra-escapular (ns).

No tocante à sua distribuição, constatou-se que, ao longo de seu trajeto, o nervo supra-escapular cedeu ramos para os músculos supra-espinal e infra-espinal em 100% dos casos. O referido nervo emitiu ramos para o perióstio em cinco antímeros (8,33%), três exemplares à direita (5%) e dois à esquerda (3,33%).

TABELA 1: Origem do nervo supra-escapular dos ramos ventrais dos nervos espinais cervicais em fetos de bovinos azebuados nos antímeros direito (AD) e esquerdo (AE). Uberlândia-MG. 2010.

RAMOS VENTRAIS	FREQUÊNCIA	
	AD	AE
C6	100%	100%
C7	100%	100%
C8	6,66%	6,66%

Para o músculo supra-espinal o referido nervo emitiu ramos (Figura 3), que variaram de três a sete no antímero direito e dois a sete no antímero esquerdo, enquanto que o músculo infra-espinal recebeu de dois a seis ramos no antímero direito e de dois a oito no antímero esquerdo. Foram evidenciados aspectos peculiares na distribuição dos ramos musculares em cada um dos espécimes (Tabela 2).

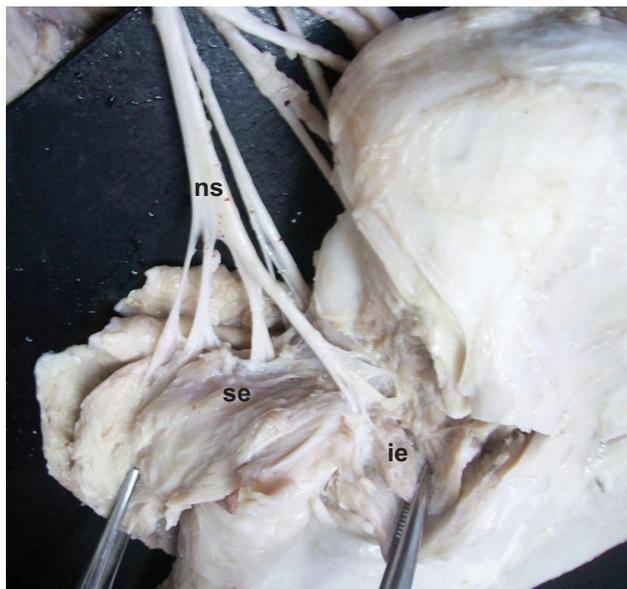


FIGURA 3: Fotografia do nervo supra-escapular (ns) emitindo ramos para os músculos supra-espinal (se) e infra-espinal (ie).

Pela aplicação da prova de Wilcoxon, não se verificaram diferenças significativas ($p > 0,05$) entre as frequências de ramos do nervo supra-escapular emitidos para os músculos dos antímeros direito e esquerdo, e ainda, com o teste de Mann-Whitney, não se constataram diferenças significativas ($p > 0,05$) entre a frequência de ramos cedidos para os músculos de ambos os antímeros em relação ao sexo dos animais.

TABELA 2: Frequência relativa (%) do número de ramos musculares emitidos pelo nervo supra-escapular para os músculos dos antímeros direito (D) e esquerdo (E) em fetos de bovinos azebuados. Uberlândia-MG, 2010.

Músculos	Número de ramos (%)													
	2		3		4		5		6		7		8	
	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
supraespinhal	–	3,33	13,33	10,00	46,66	46,66	30,00	13,33	6,66	16,66	3,33	10,00	–	–
infraespinhal	6,66	13,33	26,66	16,66	43,66	33,33	13,33	16,66	10,00	13,33	–	3,33	–	3,33

Discussão

Schwarze e Schröder (1970), Bruni e Zimmerl (1977), Ghoshal (1986) e Godinho et al. (1987), para bovinos, Dyce et al. (2004), em ruminantes, Ghoshal (1986), Evans e Delahunta (2001), em carnívoros, relatam que o nervo supra-escapular é constituído por fibras que derivam dos ramos ventrais de C6 e C7, situação observada em 93,34% dos exemplares da presente pesquisa.

Schwarze e Schröder (1970) e Berg (1978), em equinos, Bruni e Zimmerl (1977) em bovinos, afirmam que o referido nervo pode originar-se a partir dos ramos ventrais de C6, C7 e C8, situação encontrada em 6,66% dos espécimes pesquisados.

De acordo com Bruni e Zimmerl (1977), em bovinos e Ghoshal (1986), em caprinos, o nervo supra-escapular pode surgir somente do ramo ventral de C7, enquanto que Gamba et al. (2007), em chinchilas, descreve uma origem direta deste nervo a partir de C6. Porém, em 100% dos exemplares da presente investigação, o nervo supra-escapular sempre se mostrou constituído por dois ou mais nervos espinhais, o que confirma sua característica de nervo plurissegmentar (Machado, 2002).

Ribeiro (2002), em *Cebus apella*, relata que, na maioria dos casos, o nervo supra-escapular é formado pelos ramos ventrais do quinto (C5) e sexto (C6) nervos cervicais, e raramente recebe a contribuição do quarto nervo cervical (C4), Moura et al. (2007), em catetos (*Tayassu tajacu*), observaram que, em 16% dos exemplares, este nervo é composto dos ramos ventrais de C4, C5, C6 e C7, em 33% origina-se de C5, C6 e C7 e, em 50% dos casos, sua formação se deu apenas de C6 e C7. Já Scavone et al. (2008), em pacas (*Agouti paca*),

encontraram 12,50% de incidência da origem do referido nervo a partir dos ramos ventrais de C5 e C6, e 87,5% de C5 ao C7 no antímeros direito, e no esquerdo 100% de sua amostra apresentaram o nervo supra-escapular formado pelos ramos ventrais de C5 a C7. Em nossos achados, os ramos ventrais de C4 e C5 não estiveram presentes na composição deste nervo, porém, C6 e C7 foram encontrados em 100% dos casos (Tabela 1).

Estas informações ressaltam a importância do sexto e sétimo pares de nervos cervicais, relativamente à formação do nervo supra-escapular, e alerta quanto às correlações anatomo-clínicas que se possa estabelecer em casos de afecções que comprometam estas estruturas.

O nervo supra-escapular apresentou simetria em relação à sua origem nos 30 animais (100%) dos espécimes estudados, ou seja, em ambos os antímeros as raízes nervosas que o originaram coincidiram em número, estando de acordo com as afirmações de Moura et al. (2007), em catetos (*Tayassu tajacu*), e Scavone et al. (2008) em pacas (*Agouti paca*).

Em relação à maior ou menor participação de determinado ramo ventral do nervo espinhal na formação do nervo supraescapular, observa-se que na literatura consultada essas informações específicas são escassas, Nickel et al. (1986), Dyce et al. (2004) e König, et al. (2004), em ruminantes, Ghoshal (1986) e Godinho et al. (1987), em bovinos, relatam que o referido nervo é formado pelos ramos ventrais do sexto (C6) e sétimo (C7) nervos espinhais cervicais, realizando apenas citações genéricas em relação aos ramos que constituem o referido nervo, sem no entanto, mencionar as proporções diferenciadas entre estes.

No tocante à sua distribuição, constatou-se que, ao longo de seu trajeto, o nervo supraescapular cedeu ramos para os músculos supraespinhal e infra-espinhal em 100% dos casos, corroborando com as citações de Schwarze e Schroder (1970), Bruni e Zimmerl (1977), Ghoshal (1986) e Godinho et al. (1987), em bovinos, Nickel et al. (1986), König et al. (2004), para ruminantes, Berg (1978) e Dyce et al. (2004), em equinos, Ghoshal (1986) e Evans e Delahunta (2001), em carnívoros, Gamba et al. (2007), em chinchilas, e Scavone et al. (2008), em pacas (*Agouti paca*).

Ghoshal (1986), em carnívoros, relata que o nervo supra-escapular emite fibras para a parte lateral da cápsula articular da articulação do ombro e pode fornecer ramos para os músculos redondo menor e deltóide, o que também foi evidenciado por Gamba et al. (2007), em chinchilas, situações não observadas em nenhum exemplar do presente trabalho.

Godinho et al. (1987), em bovinos, relatam que o nervo supraescapular emite fibras ao músculo subescapular, este fato não foi evidenciado nesta pesquisa. No entanto, constatou-se que o referido nervo emitiu ramos para o perióstio em 8,33% dos espécimes, três exemplares no antímero direito (5%) e dois no esquerdo (3,33%), descrição não encontrada na literatura consultada.

De acordo com a metodologia utilizada e dos resultados obtidos, podemos concluir que os nervos supraescapulares em fetos de bovinos azebuados originaram-se dos ramos ventrais de C6 a C8, com predominância de C6 e C7.

- ♦ O nervo supraescapular distribuiu-se nos músculos supraespinhal e infraespinhal e, em raros casos também para o perióstio.
- ♦ Não houve diferenças significativas entre as frequências de ramos musculares cedidos pelo nervo supraescapular para os antímeros direito e esquerdo e ainda em relação ao sexo dos fetos estudados.
- ♦ A origem e distribuição do nervo supraescapular em fetos de bovinos azebuados, de modo geral, apresentaram características comuns com os correspondentes dados encontrados na literatura sobre bovinos, sendo estas informações importantes como subsídio para abordagens clínicas ou cirúrgicas que envolvam as estruturas estudadas.

Referências

- BERG, R. **Anatomia topográfica y aplicada de los animales domésticos**. Madrid: Editorial AC, 1978. 414 p.
- BRUNI, A. C.; ZIMMERL, U. **Anatomia degli animali domestici**. Milano: Francesco Vallardi, 1977. 736 p.
- CAMPOS, D. B.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; LIMA, E. M. M.; BOMBONATO, P. P.; SANTANA, M. I. S. Origem e distribuição dos nervos isquiáticos em fetos de bovinos azebuados. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v. 19, n. 3, p. 219-223, 2003.
- CARVALHO-BARROS, R. A. C. **Estudo anatômico dos plexos lombar, sacral e coccígeo do macaco *Cebus apella* – origem, composição e nervos resultantes**. 2002. 137 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 2002.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 813 p.
- ERHART, E. A. **Neuroanatomia simplificada**. 6. ed, Roca, São Paulo, Brasil, 400pp.
- EVANS, H. E.; DELAHUNTA, A. 2001. **Guia para a dissecação do cão**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. 250 p.
- FERRAZ, R. H. S.; LOPES, G. R.; MELO, A. P. F.; PRADA, I. L. S. Estudo anatômico da porção intrapélvica do nervo isquiático em fetos de bovinos azebuados. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 302-308, 2006.
- FERRAZ, R. H. S.; PRADA, I. L. S. Anatomical study on the distribution of the pudendal nerve in fetuses female in crossbred zebu cattle. **Brazilian Journal of Morphological Sciences**, São Paulo, v. 15, p. 215-221, 1998.
- GAMBA, C. O.; CASTRO, T. F.; RICKES, E. M.; PEREIRA, M. A. M. Sistematização dos territórios nervosos do plexo braquial em chinchila (*Chinchilla lanigera*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 44, n. 4, p. 283-289, 2007.
- GHOSHAL, N. G. Nervos espinhais. In: GETTY, R. (Ed.). **Anatomia dos animais domésticos de Sisson e Grossman**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. p. 1052-1077.
- GODINHO, H. P.; CARDOSO, F. M.; NASCIMENTO, J. F. **Anatomia dos ruminantes domésticos**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1987. p. 19-110.
- GUIMARÃES, G. C.; MACHADO, M. R. F.; SANTOS, A. L. Q.; VIEIRA, L. G.; SOUZA, A. G.; SILVA, J. M. M.; KAMINISHI, A. P. S. Origin and distribution of the sciatic nerve in the domestic cat (*Felis catus domesticus*, Linnaeus, 1758). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 21, n. 1, p. 189-195, 2005.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina Anatomica Veterinária**. 5. ed. Hannover: Editorial Committee, 2005. 166 p.
- KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G.; CERVENY, C. Sistema Nervoso. In: König, H. E.; Liebich, H. G. (Ed.). **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido, órgãos e sistemas**. v. 2. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 203-275.
- LIMA, E. M. M.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; CAMPOS, D. B.; SANTANA, M. I. S.; MORAES, D. D. A.

- Origin and distribution of the ischiatic nerves in goats of the Saanen breed. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 372-377, 2008.
- LIZARDO, F. B. **Origem e distribuição dos nervos axilares em fetos de bovinos azebuados**. 2009. 43 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2009.
- LIZARDO, F. B.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; GUIMARÃES, E. C.; SANTOS, L. A.; EULÁLIO, F. H. F.; SOUSA, G. C.; FACURY NETO, M. A.; BERNARDINO JÚNIOR, R.; CABRAL, L.G. Origin and distribution of the femoral nerve in fetuses of zebu-crossed bovines. **Brazilian Journal of Morphological Sciences**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 91-96, 2009.
- MACHADO, A. B. M. **Neuroanatomia funcional**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 363 p.
- MIRANDA, R. L.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; GONÇALVES, R. C. Origens e distribuições dos nervos obturatórios em fetos fêmeas de bovinos azebuados. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 4, p. 120-127, 2007.
- MOURA, C. E. B.; ALBUQUERQUE, J. F. G.; MAGALHÃES, M. S.; SILVA, N. B.; OLIVEIRA, M. F.; PAPA, P. C. Análise comparativa da origem do plexo braquial de catetos (*Tayassu tajacu*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 27, n. 9, p. 357-362, 2007.
- NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E.; FREWEIN, J.; WILKENS, H.; WILLE, K. H. **The anatomy of the domestic animals**. Berlin: Verlag Paul Parey, 1986. 499 p.
- Ribeiro, A. R. **Estudo anatómico do plexo braquial do macaco *Cebus apella*. Origem, composição e nervos resultantes**. 2002. 146 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia de Animais Domésticos) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 2002.
- ROCHA, L. M. S.; MASSONE, F. Estudo anatomo-anestesiológico do segmento lombar (L1 a L6) em cães. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 167-177, 2006.
- 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 mocos (*Kerodon rupestris* Wied, 1820) aplicada à clínica de animais silvestres. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 4, p. 647-653, 2006.
- SCAVONE, A. R. F.; MACHADO, M. R. F.; GUIMARÃES, G. C.; OLIVEIRA, F. S.; GERBASI, S. H. B. 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.
- SCHWARZE, E.; SCHRÖDER, L. **Compêndio de anatomia veterinária: sistema nervoso y órganos de los sentidos**. Zaragoza: Acríbia, 1970. 206 p.
- SISSON, S.; GROSSMAN, J. D. **Anatomia de los animales domésticos**. 4. ed. Barcelona: Salvat, 1975. 952 p.