



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL NOS TRÓPICOS
DOUTORADO

ORIGEM DO NERVO FRÊNICO E INERVAÇÃO DO DIAFRAGMA EM
CATETOS (*Tayassu tajacu*, Linnaeus 1758) E CACHORRO-DO-
MATO (*Cerdocyon thous*, Linnaeus 1766)

ÉRICA AUGUSTA DOS ANJOS CERQUEIRA DA SILVA

Salvador- Ba

2020

ÉRICA AUGUSTA DOS ANJOS CERQUEIRA DA SILVA

**ORIGEM DO NERVO FRÊNICO E INERVAÇÃO DO DIAFRAGMA EM
CATETOS (*Tayassu tajacu*, Linnaeus 1758) E CACHORROS-DO-MATO
(*Cerdocyon thous*, Linnaeus 1766)**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de pós-graduação em Ciência Animal nos Trópicos da Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do título de Doutor em Ciência Animal nos Trópicos.

Área de concentração: Saúde Animal

Orientador: Prof. Dr. João Moreira da Costa Neto

Coorientadora: Profa. Dra. Marcia Maria Magalhães Dantas de Faria

**SALVADOR- BA
NOVEMBRO- 2020**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI/UFBA), com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S584o da Silva, Érica Augusta dos Anjos Cerqueira.

Origem do nervo frênico e inervação do diafragma em catetos (*Tayassu tajacu*, Linnaeus 1758) e cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus 1766) / Érica Augusta dos Anjos Cerqueira Silva. Salvador, 2021.

75 f. : il. color.

Orientador: João Moreira da Costa Neto.

Coorientadora: Marcia Maria Magalhães Dantas de Faria.

Tese (Doutorado - Ciência Animal nos Trópicos) -- Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2021.

1. Sistema nervoso periférico. 2. Neuroanatomia. 3. Inervação. I. Costa Neto, João Moreira da. II. Dantas de Faria, Marcia Maria Magalhães. III. Título.

CDU: 591.4

**ORIGEM DO NERVO FRÊNICO E INERVAÇÃO DO DIAFRAGMA EM
CATETOS (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758) E CACHORROS-DO-MATO
(*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766)**

ÉRICA AUGUSTA DOS ANJOS CERQUEIRA DA SILVA

**Tese defendida e aprovada para obtenção do grau de Doutora em Ciência Animal nos
Trópicos**

Salvador, 11 de novembro de 2020

Comissão examinadora:



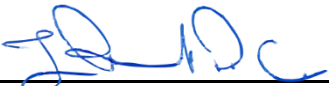
Dr. João Moreira da Costa Neto
Orientador
UFBA

Dr. Marcelo Domingues de Faria
UNIVASF

Dra. Débora Passos Hinojosa Schaffer
UFS

Dr. Ricardo Diniz Guerra e Silva**UFBA**

Dr. Tiago da Cunha Peixoto
UFBA



Dr. Luís Fernando Pita Gondim
Coordenador do Programa



Universidade Federal da Bahia
Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia
Comitê de Ética no Uso de Animais

Av. Ademar de Barros, 500 – Ondina-40170-110 Salvador-BA
Fone: (071) 3283-6701/6702/6718
E-mail: ceua.ufba@hotmail.com

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada “Origem e distribuição do nervo frênico em catetos (*Tayassu tajacu*, Linnaeus 1758) e em cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766)”, registrada com o nº **88/2018**, sob a responsabilidade do(a) **Prof. (a) Marcia Maria Magalhães Dantas de Faria**, e que envolve a produção, manutenção ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa científica (ou ensino), encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovada pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA) da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia, **em reunião de 03.10.2018, com alterações aprovadas em 29.05.2020.**

Finalidade	() Ensino (X) Pesquisa () Extensão
Vigência da autorização	03/10/2018 à 03/10/2020
Nº da solicitação ou autorização SISBIO	62178 e 30281
Atividade(s)	Captura: NA (Cadáveres) Coleta de espécimes: Cadáveres Marcação: NA Extração de material biológico (Especificar): uso da carcaça inteira
Espécies/Grupos taxonômicos	<i>Canis lupus familiaris</i> (cachorro doméstico) <i>Cerdocyon thous</i> (cachorro do mato) <i>Tayassu tajacu</i> (cateto)
Nº de animais	<i>Canis lupus familiaris</i> (cachorro doméstico) - 15 <i>Cerdocyon thous</i> (cachorro do mato) - 4 <i>Tayassu tajacu</i> (cateto) - 16
Sexo	<i>Canis lupus familiaris</i> (cachorro doméstico) – 8 machos e 7 fêmeas <i>Cerdocyon thous</i> (cachorro do mato) – 4 - não definido <i>Tayassu tajacu</i> (cateto) – 16 - não definido
Origem	Os cães domésticos serão doados pelo Hospital Escola de Medicina Veterinária da UFBA e por Clínicas Veterinárias particulares com termo de doação. Os cachorros do mato serão doados pelo CETAS-IBAMA (Centro de Triagem de Animais Silvestres); Os catetos serão doados pelo Criadouro comercial de Catetos localizado na cidade de Irecê-Ba.
Local (is) de realização das atividades	Setor de Anatomia Veterinária da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA.

Salvador, 08.06.2020


LÚCIO LEOPOLDO ARAGÃO DA SILVA
Coordenador CEUA/MEVZ

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

ÉRICA AUGUSTA DOS ANJOS CERQUEIRA DA SILVA- nascida em 17 de dezembro de 1984, na cidade de Salvador- Bahia. Graduiu-se em Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) em maio de 2013. Durante a graduação realizou estágios no Setor de Anatomia onde foi convidada para iniciação científica e monitoria das disciplinas ACCS MEV454 e Anatomia dos Animais Domésticos II. Também realizou estágios no setor de Cirurgia do Hospital da Escola de Medicina Veterinária (HOSPMEV) da UFBA. Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Ciência Animal nos Trópicos (UFBA) com ênfase em Cirurgia Veterinária, em novembro de 2016 ingressou no curso de Doutorado Programa de Pós-graduação em Ciência Animal nos Trópicos (UFBA, Bahia, Brasil) com ênfase em Neuroanatomia. Foi professora substituta das disciplinas Anatomia dos Animais Domésticos I, II e Anatomia Topográfica do Curso de Medicina Veterinária da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (UFBA) de janeiro 2016 à janeiro 2018. Desde abril de 2019 atua como docente das disciplinas de Anatomia Estrutural Animal, Anatomia Sistêmica Animal, Parasitologia Veterinária e Citologia e Embriologia Veterinária do Centro Universitário Estácio da Bahia.

“Bem sei eu que tudo podes, e que nenhum dos teus propósitos pode ser impedido.”
Jó 42:2

Ao único digno de adoração **Senhor Deus** todo poderoso.
Ao Meu **amigo, cúmplice e amado esposo Alessandro** pelo companheirismo e compreensão.
Às minhas **amadas filhas Elizabeth e Esther** que mesmo sem entenderem, me
compreendem.
Aos **animais**, o qual foi me dado o privilégio de cuidar.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus porque até aqui tem me ajudado, por todas as bênçãos concedidas ao longo de minha vida e por ter caminhado comigo a cada dia, nunca me deixando só, me dando forças nos momentos difíceis.

Ao Alessandro por sonhar comigo, pelo seu companheirismo, me apoiando todos os dias.

À minha primogênita Elizabeth e minha caçulinha Esther... foi por vocês meus amores que cheguei até aqui! Obrigada pelos sorrisos e abraços cheios de amor, toda vez que chego em casa... por me compreenderem em meio as suas inocências...

À minha tia Cinha, minha madrinha e minha sobrinha Érika Fernanda por estarem comigo em todos os momentos, pelo incentivo, por cuidar de mim, pelo carinho e amor.

Ao meu orientador Professor Dr. João Moreira da Costa Neto, pelo incentivo, confiança e orientação.

À minha Coorientadora Profa. Dra. Marcia Maria Magalhaes Dantas de Faria pelo incentivo, paciência, confiança e orientação, sem os quais não teria conseguido este êxito. Obrigada por ser mais que uma amiga... você é uma mãe! Obrigada por ceder seu ombro, ouvir minhas reclamações, aturar meus enjoos, minhas birras, enxugar minhas lágrimas e me fazer sorrir... Você é uma das peças fundamentais do meu sucesso!

Aos meus queridos Professores Dr. Ricardo Diniz Guerra e Silva e Dra. Ana Elisa Fernandes de Souza Almeida pela confiança, paciência, broncas, conselhos e incentivos durante estes anos, vocês foram fundamentais para o meu crescimento.

Ao Sr. Vanderlei Faria, obrigada por todo cuidado, ajuda no desenvolver deste trabalho e “por me emprestar a Pró Marcia”.

Ao Dr. Tarcísio Andrade, obrigada pela disponibilidade, por me ouvir e me ajudar a não “surtar”, não tenho palavras para te agradecer... minha eterna gratidão!

Às minhas amigas Angelina Santos, Madalena Oliveira (Dal) e Nayone Araújo, que surgiram como luz de Deus na minha vida, pelo incentivo, conselhos e ajuda na elaboração deste trabalho.

Aos meus presentes de Deus da Família Anatomia, Suane Nascimento (chatonilda), Estela Larissa (chatonilda 2), Kaytt Abras, Luan Sabino, Dayvid Malfrine, Luís Fernando, Lara Maciel, Taise Almeida, Larissa, e Natasha Varjão obrigada por todos os momentos de descontração, apoio e conselhos durante este tempo.

À família Oliveira, obrigada por me receber em seu seio e me fazer irmã! Obrigada Tia Diva (*in memoriam*) por cada ensinamento, de jeito doce, verdadeiro e cheio de sabedoria me marcou, obrigada pelo seu amor...

Às minhas “Paty’s” (Patrícia Pereira e Patrícia Mendes), obrigada por cuidar de mim, mesmo que distante e por todo apoio. Vocês são meus presentes!

Aos funcionários do Setor de Anatomia, em especial a Nelson, pela disponibilidade a todo tempo.

À Fazenda Gorgon e ao CETAS-IBAMA pela doação dos animais.

À FAPESB pela concessão da bolsa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal nos Trópicos pela assistência prestada.

A todos que me ajudaram direta ou indiretamente de alguma forma, o meu muito obrigada!

LISTA DE FIGURAS

REVISÃO DE LITERATURA

	Página
Figura 1- Cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i> , Linnaeus, 1766).....	18
Figura 2- Distribuição do cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i> , Linnaeus, 1766).....	19
Figura 3- Cateto (<i>Tayassu tajacu</i> , Linnaeus, 1758).....	20
Figura 4- Distribuição do cateto (<i>Tayassu tajacu</i> , Linnaeus, 1758).....	21
Figura 5- Face torácica do diafragma do cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i> , Linnaeus, 1766).....	22

CAPÍTULO 1- Origem e distribuição do nervo frênico no diafragma de catetos (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758).

	Página
Figura 1 – Fotodocumentação e representação esquemática das raízes formadoras do nervo frênico direito (Fd)	43
Figura 2 – Fotodocumentação e representação esquemática das raízes formadoras do nervo frênico esquerdo (Fe).....	44
Figura 3 - Desenho esquemático da vista torácica (face cranial) do diafragma de catetos (<i>Tayassu tajacu</i> , Linnaeus, 1758).....	47

CAPÍTULO 2- Análise comparativa da origem e ramificação dos nervos frênicos do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766) e do cão doméstico (*Canis lupus familiaris*)

	Página
Figura 1-Terço distal da região cervical do cachorro-do-mato (A e C) e do cão doméstico (B e D).....	66
Figura 2- Tipos de distribuição do nervo frênico na face torácica do diafragma.....	69

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1- Origem e distribuição do nervo frênico no diafragma de catetos (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758)

	Página
Tabela 1- Origem das raízes formadoras do nervo frênico de catetos (<i>Tayassu tajacu</i> , Linnaeus, 1758).....	42
Tabela 2- Níveis de união das raízes formadoras do nervo frênico direito de catetos (<i>Tayassu tajacu</i> , Linnaeus, 1758).....	45
Tabela 3- Níveis de união das raízes formadoras do nervo frênico esquerdo de catetos (<i>Tayassu tajacu</i> , Linnaeus, 1758).....	45

CAPÍTULO 2- Análise comparativa da origem e ramificação dos nervos frênicos do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766) e do cão doméstico (*Canis lupus familiaris*)

	Página
Tabela 1 – Composição e tipos do nervo frênico em cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i>) e em cão doméstico (<i>Canis lupus familiaris</i>).....	67
Tabela 2 – Ramificação dos nervos frênicos direito e esquerdo no músculo diafragma do cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i>) e do cão doméstico (<i>Canis lupus familiaris</i>).....	68
Tabela 3 - Ramificação dos nervos frênicos no diafragma do cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i>) e do cão doméstico (<i>Canis lupus familiaris</i>) segundo o sexo.....	68

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	16
2. OBJETIVOS.....	17
3. REVISÃO DE LITERATURA	18
3.1. Biologia e distribuição do cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i> , Linnaeus, 1766).....	18
3.2. Biologia e distribuição do cateto (<i>Tayassu tajacu</i> , Linnaeus, 1758).....	19
3.3 Diafragma.....	22
3.4 Sistema Nervoso.....	23
3.4.1 Sistema Nervoso Periférico.....	23
3.4.2 Nervo Frênico.....	24
REFERÊNCIAS.....	31
ANEXOS	78

Capítulo 1

Origem e distribuição do nervo frênico no diafragma de catetos (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758)

	Página
Resumo	37
Abstract	38
Introdução	39
Material e Métodos	40
Resultados	42
Discussão.....	48
Conclusão.....	54
Referências	55

Capítulo 2

Análise comparativa da origem e ramificação dos nervos frênicos do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766) e do cão doméstico (*Canis lupus familiaris*)

	Página
Resumo	59
Abstract	60
Introdução	61
Material e Métodos	63
Resultados	65
Discussão.....	70
Considerações finais.....	73
Referências	74

Origem do nervo frênico e inervação do diafragma em catetos (*Tayassu tajacu*, Linnaeus 1758) e cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus 1766)

Resumo Geral

O cateto e o cachorro-do-mato são espécies amplamente distribuídas no território Americano, contudo, o desmatamento, a caça e a fragmentação do habitat são ameaças às populações desses animais. As pesquisas sobre morfofisiologia de animais silvestres têm recebido contribuições consideráveis de instituições renomadas em todo país, que promovem, a divulgação e o esclarecimento dos profissionais de diversas áreas do conhecimento. Com isso, este estudo detalhado pode representar fator importante para preservação e proteção da fauna. Diante disto, busca-se descrever a anatomia macroscópica do nervo frênico e detalhar sua origem e distribuição no músculo diafragma de catetos e cachorros-do-mato. No *Tayassu tajacu*, o nervo frênico nos 16 exemplares tem origem a partir do C4, C5 e C6 podendo receber contribuição para sua formação de C7 e do nervo peitoral. Ao chegar no músculo diafragma, este ramifica-se em tronco costoesternal e ramo lombar em maior frequência tanto à direita quanto à esquerda (81,25% e 68,75%, respectivamente) e em tronco lombocostal e ramo esternal em menor frequência (18,75% à direita e 31,25% à esquerda). No cachorro-do-mato quando comparado ao cão doméstico, verifica-se origem semelhante a partir de C5, C6 e C7 para o *Cerdocyon thous* e C5, C6 e ocasionalmente C7. Ao alcançar o diafragma, o referido componente anatômico finaliza-se em tronco lombocostal e ramo esternal no cachorro-do-mato; em tronco costoesternal e ramo lombar em maior frequência e em tronco lombocostal e ramo esternal no cão doméstico. Estas estruturas emitem ramúsculos tanto à direita quanto à esquerda a *pars lumbalis*, *pars costalis* e *pars sternalis* correspondentes. Portanto, a descrição da anatomia do nervo frênico, é importante para abordagens cirúrgicas e protocolos anestésicos em cirurgias cervico-torácicas, em que o saber anatomofisiológico prévio é necessário.

Palavras-chaves: Sistema nervoso periférico, neuroanatomia, inervação

Origin of the phrenic nerve and innervation of the diaphragm in collared peccary (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758) and in crab-eating fox (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766).

General abstract

The collared peccary and the crab-eating fox are species widely distributed in American territory; however, deforestation, hunting and habitat fragmentation are threats facing these animal populations. Research on the morphophysiology of wild animals has received considerable contributions from renowned institutions across the country, which promote dissemination and clarification of professionals from different areas of knowledge. Thus, this detailed study may represent important factor for the preservation and protection of fauna. Therefore, the study aims to describe the macroscopic anatomy of the phrenic nerve and detail its origin and distribution in the diaphragm muscle of collared peccary and crab-eating fox. The phrenic nerve of 16 *Tayassu tajacu* specimens originates from C4, C5 and C6, and can receive contribution of C7 and the pectoral nerve to its formation. Upon reaching diaphragm muscle, it branches into costoesternal trunk and lumbar branch in greater frequency on both to the right and to the left (81.25% and 68.75%, respectively); and in the lumbocostal trunk and sternal branch in less frequency (18,75% on the right and 31.25% on the left). In the crab-eating fox when compared to the domestic dog, there is a similar origin from C5, C6 and C7 to *Cerdocyon thous* and C5, C6 and occasionally C7. Upon reaching the diaphragm, this anatomical component ends in lumbocostal trunk and sternal branch in the crab-eating fox; in costoesternal trunk and lumbar branch in greater frequency and in lumbocostal trunk and sternal branch in the domestic dog. These structures emit branches both on the right and on the left to corresponding *pars lumbalis*, *pars costalis* and *pars sternalis*. So, the description of the phrenic nerve anatomy is important for surgical approaches and anesthetic protocols in cervico-thoracic surgeries, in which prior anatomophysiological knowledge is necessary.

KEYWORDS: Peripheral nervous system, neuroanatomy, innervation

1. INTRODUÇÃO GERAL

O diafragma é o principal músculo estriado esquelético da respiração, encontrado apenas em mamíferos. Possui arqueamento convexo em sua superfície cranial que demarca o limite caudal da cavidade torácica, responsável por separar esta, da cavidade abdominal. O principal suprimento motor do referido músculo é o nervo frênico, normalmente formado, na maioria das espécies domésticas, pelos ramos ventrais do quinto, sexto e sétimo nervos espinhais cervicais (GHOSHAL, 1986; DYCE, SACK, WENSING 2010). Contudo, este componente anatômico também pode receber contribuição para sua inervação dos nervos intercostais (ALMEIDA et al., 2008; FARIA et al., 2011; FARIA et al., 2019).

Estudos acerca da origem e distribuição do aludido nervo no diafragma de animais domésticos datam de 1933, entretanto, há um vazio literário de 18 anos, no atinente às espécies selvagens, quando é reportado o nervo frênico.

Referente ao cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766) e cateto (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758), não foi encontrado, na literatura consultada, informações relativas à distribuição do nervo frênico, no entanto, há breves relatos da origem quando foram estudados os plexos braquiais desses indivíduos (MOURA et al., 2007; PINHEIRO et al., 2014; SOUZA JÚNIOR et al., 2014).

Pesquisas em morfologia de animais silvestres têm recebido colaborações consideráveis por instituições renomadas em todo o país, que estimulam, desta forma, a divulgação e o esclarecimento dos profissionais de diversas áreas do conhecimento. Além disso, supre a procura do saber da comunidade médica veterinária em relação às questões anatômicas, fisiológicas e biológicas desta espécie, que visa estabelecer base de dados para a elaboração de novas técnicas de abordagens clínica, cirúrgica e anestésica, que tem por objetivo contribuir para a preservação destas espécies.

Ademais, o estudo da anatomia macroscópica é uma ferramenta essencial para a descrição de uma espécie e comparação com outras, pois relata características morfológicas e desenvolve classificações no mesmo grupo taxonômico (AVERSI-FERREIRA et al., 2006).

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Objetiva-se descrever as características anatômicas do nervo frênico do cateto (*Tayassu tajacu*) e do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*).

2.2 ESPECÍFICOS

- Determinar a origem do nervo frênico e suas raízes formadoras
- Descrever a ramificação do nervo frênico no diafragma das espécies estudadas
- Realizar análise comparativa da origem, ramificação e distribuição do nervo frênico entre o cachorro-do-mato e o cão doméstico.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Biologia e distribuição do cachorro-do-mato

O cachorro-do-mato é um mamífero neotropical, pertencente à subordem caniformia, à Família Canidae, gênero *Cerdocyon* e espécie *Cerdocyon thous*, considerado o único representante do gênero (BERTA, 1987). Popularmente são conhecidos como “lobinho”, “graxaim” ou “graxaim-do-mato”, possuem hábitos noturnos e crepusculares, medem cerca de 65 cm, com pelagem cinza clara de base amarelada, faixa dorsal negra que se estende da nuca à ponta da cauda, pernas e pés mais escurecidos e pelo relativamente curto, contudo, pode haver variação sazonal na coloração dos pelos e não apresentam dimorfismo sexual. São onívoros e oportunistas, sua dieta consiste em frutas, ovos, artrópodes, répteis, pequenos mamíferos e carcaça de animais mortos e pode diversificar a sua alimentação, de acordo, às épocas das chuvas ou das secas e com os recursos mais disponíveis (BERTA, 1987; RAMOS JÚNIOR et al., 2003). Vive em grupo de casais e faz demarcação de território com urina e vocalização. O período de gestação é de 59 dias, nasce em média de 3 a 6 filhotes, que são cuidados por ambos os pais (COURTENAY e MAFFEI, 2004; TCHAICKA, 2007; RAMOS JÚNIOR et al., 2003; BEISIEGEL et al., 2013) (Figura 1).

Figura 1- Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766).



Fonte: Ilha (2019).

Este canídeo é amplamente distribuído no continente Sul Americano desde o Uruguai e norte da Argentina, até as terras baixas da Bolívia, Venezuela, Colômbia, Guianas, Suriname e Brasil. Neste último, é encontrado em quase todos os biomas como a Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Campos Sulinos e Pantanal, excetuando as Planícies da Bacia Amazônica (BERTA, 1988), no entanto, há relato da ocorrência desta espécie na região sudoeste do Pará (CAJAIBA e SILVA, 2016) (Figura 2).

Embora a população do *Cerdocyon thous* mostre estabilidade e está classificada como Menos Preocupante (Least concern - LC) pela IUNC (LUCHERINI, 2015) e enquadrada no apêndice II do CITES (2019), existe ameaças a esta espécie devido à retaliação, à predação de animais domésticos e confronto com cães (LEMOS et al., 2011), além de que a destruição de ambientes naturais é a principal ameaça a esta comunidade (CAJAIBA et al., 2015).

Figura 2- Distribuição do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766)



Fonte: IUNC (2019).

3.2. Biologia e distribuição do cateto

O cateto é um animal rústico e ungulado, inserido na ordem Artiodactyla, subordem Nonruminantia, Superfamília Suoideae e na família Tayassuidae (MIGLINO et al., 2004; GARCIA, KAHWAGEP, OHASHIP, 2009; PEREIRA-JÚNIOR et al., 2016). O *Tayassu tajacu* é um animal ativo à noite, contudo, também possui atividade diurna. Agrupam-se

geralmente com poucos indivíduos, porém, em vida livre podem formar grupos de 50 animais, aproximadamente (REIS et al., 2006). A conformação da cabeça é comprida e triangular, proporcionalmente grande em relação ao corpo. Seus olhos são pequenos, não possui visão apurada, contudo, dispõem de bom olfato, compensando esse déficit. Possui focinho longo e termina em um disco nasal achatado e móvel. Seus pelos são grandes e ásperos, geralmente pretos com anéis brancos, que confere aos animais pelagem em tons de cinza. Dorsalmente à coluna vertebral, encontra-se uma crina erétil com pelos mais escuros; a região do pescoço é demarcada por uma faixa de pelos brancos que concede a aparência de colar (GARCIA, KAHWAGEP, OHASHIP, 2009). Não há nesta espécie dimorfismo sexual aparente (SOWLS, 1997; JÁCOMO, 2004) (Figura 3).

Figura 3- Catetos (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758).



Fonte: Wang (2019).

Esta espécie é encontrada em todos os principais biomas brasileiros (Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal, Caatinga e Amazônia). Todavia, o cateto sofre geralmente, com a influência humana, seja pela caça para subsistência ou predatória, para comercialização, doenças infecciosas, aumento da densidade populacional humana, queimadas e/ou o constante desmatamento (REIS et al., 2006; DESBIEZ et al., 2012). Os catetos se alimentam principalmente de frutas, folhas e tubérculos, de acordo com a presença desses alimentos no ambiente, podendo também alimentar-se de outros pequenos animais (DEUSTSCH E PUGLIA, 1988; GARCIA, KAHWAGEP, OHASHIP, 2009) (Figura 4).

Figura 4- Distribuição do cateto (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758).



Fonte: IUNC (2019).

O início da vida reprodutiva destes animais ocorre dos 8 aos 16 meses de idade. As fêmeas de *Tayassu tajacu* são poliétricas anuais, com ciclo de 22 a 28 dias e duração média de gestação de 114 dias. Pode variar o tamanho da ninhada de um a quatro (em média dois filhotes) e o desmame ocorre em torno de dois meses (SOWLS, 1966, 1984).

Devido a sua rusticidade, os catetos adaptam-se prontamente ao cativeiro e é facilmente explorado racionalmente, ajustando o ambiente através de manejo que favoreça a sobrevivência no seu hábitat (FURTADO; KASHWAKURA, 2007; DESBIEZ et al., 2012).

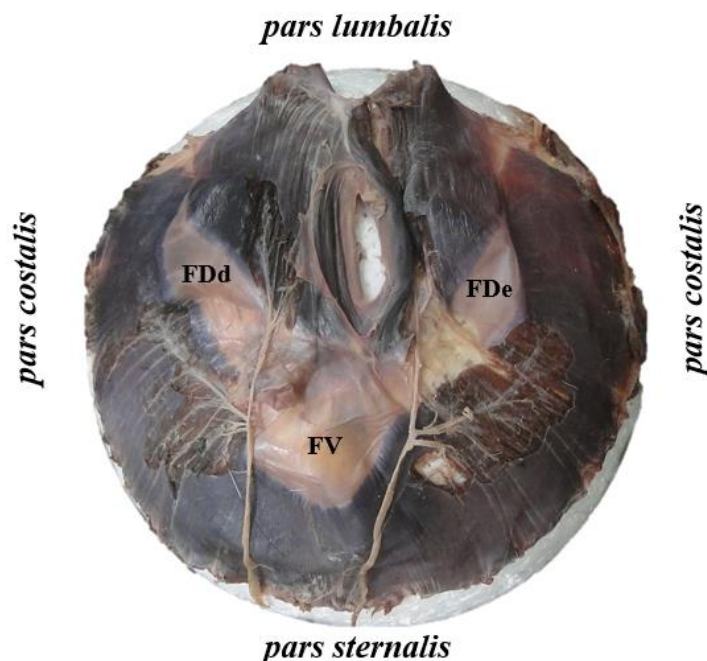
De acordo com Gongora et al. (2011), o status internacional de conservação da espécie no IUNC é Menos Preocupante (Least concern – LC) e no Apêndice II do CITES (2019) considera a população como estável. No entanto, pode-se destacar a sobrecaça (caça excessiva que reduz a população drasticamente) e a destruição de seu habitat natural como principais ameaças a sua conservação (OLIVER, 1993; IUCN, 2019).

3.3. Diafragma

O diafragma deriva do grego *dia* que significa entre, através e *phragma* que corresponde a parede. No início esse termo era usado para designar qualquer parede divisória ou septo, mas Galeno passou a empregar essa palavra apenas para o músculo que separa as cavidades torácica e abdominal (TERÇARIAOL, 2018). É um músculo ímpar, presente em mamíferos, que tem como função primordial a respiração. Trata-se de um músculo largo responsável por separar a cavidade torácica da abdominal, possui convexidade e recebe cobertura da pleura em sua face cranial e pelo peritônio caudalmente. Apresenta como conformação um centro tendíneo e uma parte periférica muscular que é dividida em *pars lumbalis*, *pars costalis* e *pars sternalis* (CLAIR, 1986; DYCE, SACK, WENSING, 2010; LIEBICH et al., 2016) (Figura 5).

Por sua contração ao nascimento esse componente anatômico marca a passagem da vida intrauterina para a vida extrauterina e apresenta comando autônomo e voluntário (SOUCHARD, 1989). Contribui ainda para o reflexo do vômito, devido ao aumento da pressão intra-abdominal, auxilia a evacuação das fezes e urina e previne refluxo do ácido estomacal ao exercer pressão sobre a cárdia do ventrículo gástrico (MAISH, 2010).

Figura 5- Face torácica do diafragma do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766). Folíolo dorsal direito (FDd), Folíolo dorsal esquerdo (FDe) e Folíolo ventral (FV).



3.4. Sistema Nervoso

O Sistema Nervoso tem como função principal, permitir a adaptação dos seres vivos ao meio ambiente por meio da interação entre eles. Com a evolução, as suas funções evidentemente se tornaram mais complexas, com células especializadas para cada função e, assim, desenvolve harmonia entre o controle do meio externo e o interno desses organismos. A compreensão da neuroanatomia permite a análise mais detalhada, sob o prisma da filogenética, da adaptação do ser vivo (RIBAS, 2006).

O Sistema Nervoso é responsável por coordenar o organismo, além de captar informações, armazenar, transmitir e regular diversas funções que são importantes para a manutenção da vida (KÖNIG et al., 2016).

3.4.1. Sistema Nervoso Periférico (SNP)

Este sistema é formado por nervos cranianos e espinhais, gânglios e terminações nervosas que são os responsáveis pela conexão entre órgãos e o Sistema Nervoso Central (SNC). Através de suas fibras, conduzem os impulsos gerados no SNC para a periferia (impulsos eferentes) e da periferia para o SNC (impulsos aferentes). Diferentes tipos de tecidos entram na composição dos nervos espinhais que conferem integridade, entre eles estão o epineuro que é o mais externo, responsável por envolver todo o nervo e é composto por tecido conjuntivo denso modelado, rico em vasos sanguíneos e formado por colágeno tipo I e fibroblastos. O perineuro é derivado do epineuro e reveste cada fascículo nervoso. É constituído por camadas concêntricas de fibroblastos envolvidos por lâmina basal e unidos por junções de oclusão (barreira hemato-nervosa). E o endoneuro que é responsável por envolver cada fibra nervosa individualmente, formado por tecido conjuntivo frouxo, produzido pelas células de Schwann, composto por colágeno reticular (tipo III) e alguns poucos fibroblastos. Essas fibras são geralmente mielínicas com neurilema (MACHADO, 2014; PRADA, 2014).

Os nervos espinhais são cordões de fibras nervosas, formados pela união de uma raiz dorsal e uma ventral e emergem da medula espinhal. Sua nomenclatura é descrita conforme a região de sua origem na coluna vertebral, que pode ser cervical, torácica, lombar e sacral (KÖNIG et al., 2016; CABALA et al., 2018). São altamente vascularizados, percorridos longitudinalmente por vasos que se conectam e permitem a retirada do epineuro em um segmento de aproximadamente 15 cm sem que haja lesão nervosa. No entanto, são praticamente desprovidos de sensibilidade. Caso ocorra lesão ou estímulo no seu trajeto, a percepção

dolorosa não será no ponto estimulado, mas no território sensitivo por ele innervado (MACHADO e HAERTEL, 2014; PRADA, 2014).

As raízes ventrais emitem fibras motoras eferentes, que transmitem seus estímulos para o músculo esquelético. Contrariamente, as raízes dorsais transmitem os estímulos sensoriais dos órgãos e do corpo para o SNC (KÖNIG et al., 2016). Os nervos podem ser do tipo unissegmentar caracterizado por suas fibras se originarem de apenas um segmento medular, não apresentam entrecruzamento e troca de fibras, a exemplo dos nervos intercostais e plurissegmentar que são aqueles que contém fibras originadas de mais de um segmento medular, em que há anastomose entre os ramos ventrais, se entrecruzam e trocam filamentos, que resulta na formação de plexos. O seu trajeto pode ser superficial, característica dos nervos sensitivos ou profundos, que são predominantemente motores. No entanto, mesmo que seu território de innervação seja um músculo esquelético, o nervo não é estritamente motor, pois na sua gênese, contém fibras aferentes que carregam impulsos proprioceptivos, originados nos fusos neuromusculares. Seguindo o mesmo pensamento, os nervos cutâneos não são estritamente sensitivos, pois apresentam fibras eferentes viscerais do sistema autônomo (MACHADO e HAERTEL, 2014).

3.4.2. Nervo Frênico

O nervo frênico constitui a principal innervação motora do músculo diafragma, que é uma estrutura essencial para o funcionamento do aparelho respiratório (PRADA, 2014; GOYAL e JAIN, 2019). De acordo a origem deste componente anatômico, os tratadistas Ghoshal (1986) e Dyce, Sack, Wensing (2010) descrevem a emergência deste nervo como do 5º, 6º e 7º nervos cervicais, em que suas raízes correm junto ao músculo escaleno em direção ao tórax, unem-se em uma só estrutura que se dirige ao diafragma. Assim pode-se inferir que este nervo se apresenta na forma plurissegmentar (dois ou mais segmentos medulares) (PRADA, 2014; MACHADO e HAERTEL, 2014).

Em casos de exérese do nervo frênico em cão, há atrofia de toda a metade correspondente do diafragma e alcança as terminações musculares que se inserem nas últimas costelas e nos pilares lombares, estando as mesmas completamente substituídas por membrana fibrosa branca, fato que comprova que estas porções, pelo menos no cão, se acham sob ação motora trófica do nervo frênico (SCHLAEPFER, 1925; ANDREI, 1928).

Locchi (1932), caracteriza estes nervos em frênicos ou parafrênicos (acessórios). Para este autor, é o volume de cada um dos feixes nervosos desse sistema frênico-parafrênico, que indicará qual deve ser considerado como principal; e na possibilidade, aliás, rara, de dois feixes com a mesma origem e com mais ou menos o mesmo volume, poderá nomear como nervo frênico principal ou propriamente dito, o que seguir o trajeto aceito como típico do nervo frênico comum, habitual ou mais frequente, de modo especial, ao músculo escaleno. Segundo o critério topográfico, para identificação desse sistema, consideram-se como raízes do nervo frênico principal as que se reúnem num tronco comum ao nível ou acima do tubérculo carotidiano, ao passo que todo filete nervoso, que segue independente ou mais abaixo, une-se ao frênico na superfície externa do músculo escaleno, na base do pescoço, na entrada ou no tórax, é designado como parafrênico ou frênico acessório. No entanto, Almeida et al. (2008), referem que na incapacidade de identificar a raiz principal pelas características descritas por Locchi (1932), assume, como a raiz frênica, a mais constante.

Na análise da distribuição radicular do aludido nervo do diafragma de cães, mediante pesquisas histo-funcionais, os três ramos de inervação motora do hemidiafragma representam a continuação mais ou menos direta, dos fascículos nervosos, que provêm separadamente da medula cervical para entrarem na constituição do tronco frênico. Em consequência, a motilidade do segmento esternocostal está ligada à primeira raiz frênica (C5), enquanto a segunda (C6) auxilia o segmento costovertebral do músculo e a terceira (C7) entra na constituição da via nervosa motora do pilar (CARDIN e FRANCESCON, 1937).

O nervo frênico nos cães (*Canis lupus familiaris*) é formado a partir dos ramos ventrais do quinto, sexto e sétimo nervos espinhais cervicais, com uma contribuição inconstante do ramo ventral do quarto nervo espinhal cervical (CONDE, 1957; GHOSHAL, 1986); enquanto, nos gatos domésticos (*Felis domesticus*), se forma a partir dos ramos ventrais do quarto ao sétimo nervos espinhais cervicais (GHOSHAL, 1986). Souza Júnior et al. (2014) afirmam que o nervo frênico, tanto o direito quanto o esquerdo, nos 10 cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766) tem origem a partir do 5º (C5) e 6º (C6) nervos espinhais cervicais. Entretanto este nervo, no cão doméstico, ao chegar no centro frênico termina por bifurcação, em ramo ventral e tronco dorsolateral (85% à direita e 70% à esquerda). Ainda podem terminar, em menor frequência, em ramo dorsal e tronco ventrolateral (15% à direita e 15% à esquerda) ou mesmo por trifurcação, em que origina os ramos dorsal, lateral e ventral ao mesmo nível da extremidade terminal do tronco do nervo frênico esquerdo (15%), não observa-se esta disposição à direita (CONDE, 1957).

Ainda em cães, há três ramos diafragmáticos principais, os dorsais que se distribuem exclusivamente nas partes lombares correspondentes (92,5% à direita e 85% à esquerda). Em 9,5% dos casos tanto à direita quanto à esquerda, esses ramos inervam, além das partes lombares, porções das partes costais homolaterais. À esquerda, em outros 7,5% dos casos, esse ramo contribui para inervação da parte lombar oposta por filete que cruza ventralmente o hiato esofágico. Os ramos laterais inervam unicamente os feixes musculares costais correspondentes (95% à direita e 92,5% à esquerda); os ramos ventrais se distribuem, primordialmente, nos feixes costais do folíolo ventral do centro tendíneo e nas partes esternais (97% à direita e 95% à esquerda), raramente há contribuição na inervação dos feixes esternais contralaterais. Observa-se também conexões entre os ramos diafragmáticos principais do nervo frênico homo ou heterolaterais, com relativa frequência (CONDE, 1957).

Em gatos, o nervo frênico apresenta distribuição mais frequente em tronco dorsolateral e ramo ventral (63,33%), segue da trifurcação em ramo dorsal, lateral e ventral (25%). Em menor frequência, este nervo comporta-se em tronco ventrolateral e ramo dorsal (6,66%), em bifurcação em troncos dorsolateral e ventrolateral (3,33%) e em tronco dorsolateral, ramo lateral e ramo ventral (1,66%). Verifica-se a presença de cruzamento de fibras do ramo ventral que ultrapassam os antímeros (MOREIRA et al., 2007).

No estudo de Moura et al. (2007) sobre plexo braquial de *Tayassu tajacu*, verificou-se nos 30 catetos, que além de contribuir para a inervação da musculatura cervical, o quarto nervo espinhal cervical (C4) participa da formação do nervo frênico junto ao quinto nervo espinhal cervical (C5), que se uniu a um estreito ramo do sexto nervo espinhal cervical (C6), e este último formou a raiz caudal.

Em 27 fetos de suínos (*Sus scrofa domesticus*, Linnaeus, 1758) da linhagem Pen Ar Lan, o nervo frênico é formado pelos ramos ventrais do quinto, sexto e sétimo nervos cervicais, com maior aporte de C5 e C6. Ao chegar no diafragma, este se distribui por trifurcação em ramos dorsal, lateral e ventral (40,74%) e por bifurcação em tronco ventrolateral e ramo dorsal (33,33%), tronco dorsolateral e ramo ventral (5,55%), por ramo dorsal e ventral (11,11%) e tronco ventrolateral e dorsolateral (1,85%) (SANTOS et al., 2019).

Na análise do nervo frênico no diafragma de 60 suínos com idade variando de 13 a 18 meses, Conde (1959) observou que esse componente anatômico termina mais frequentemente, tanto à direita quanto à esquerda, em ramo dorsal e tronco ventrolateral (95% à direita e 96,6%

à esquerda) e raramente por trifurcação, originando os ramos dorsal, lateral e ventral (5% à direita e 1,6% à esquerda). A divisão terminal dos nervos frênicos apresenta simetria em quase a totalidade das observações (56/60). A distribuição dos ramos terminais dorsais limita-se as partes lombares dos lados correspondentes (91,6% à direita e 73,3% à esquerda). Comumente (33,3%) dos casos os ramos dorsais inervam, também, uma porção da parte lombar oposta (6,6% à direita e à esquerda 26,6%). Em 1,6% o ramo dorsal direito inerva a parte lombar e esternal do mesmo lado. Os ramos laterais inervam exclusivamente os feixes musculares costais dorsais e raramente para o feixe muscular lombar (5% do total de casos à esquerda); os ramos ventrais têm sob sua dependência os feixes musculares costais ventrais e as partes esternais correspondentes (95% à direita e 100% à esquerda); caso atípico é a ocorrência de cruzamento entre feixes nervosos do ramo ventral que intercruzam a linha mediana para inervação do segmento contralateral (3,3%).

Souza et. al. (1987), estudando 40 diafragmas de suínos adultos da raça Landrace, relatam que os nervos frênicos, mais frequentemente cedem ramo dorsal e tronco ventrolateral (80% à direita e 87,5% à esquerda) e em um número menor de preparações (12,5% à direita e 7,5% à esquerda) fornecem típica trifurcação, resultando nos ramos dorsal, lateral e ventral. O comportamento em ramo ventral e tronco dorsolateral é pouco frequente (7,5% à direita e 5% à esquerda). Observaram-se simetria em relação à divisão em ramo dorsal e tronco ventrolateral (45,45%), trifurcação em ramos dorsal, lateral e ventral (45,5%) e ramos dorsal, lateral e tronco ventrolateral (9,09%). As anastomoses ocorreram entre os ramos dorsais direito e esquerdo em 15% das preparações, através de filetes nervosos que cruzam ventralmente ao hiato esofágico.

Amorim Júnior et al. (1993) estudaram a ramificação do nervo frênico no diafragma de saguis (*Callithrix jacchus*) e relatam que os nervos frênicos dividem-se em tronco lombocostal e ramo esternal em 46,6% à direita e 26,6% à esquerda; simultaneamente em 3 ramos (lombar, costal e esternal) 46,6% à direita e 40% à esquerda, ou mesmo em ramo lombar e tronco costoesternal 6,6% à direita e 33,33% à esquerda. Quando analisados em conjunto, os nervos frênicos apresentam disposição simétrica em oito preparações, das quais três (20%) resolvem-se por trifurcação em ramos lombar, costal e esternal e em cinco (33,33%) fornecem tronco lombocostal e ramo esternal.

A resolução do nervo frênico em cutias ocorre mais frequentemente em ramo ventral e um tronco dorsolateral à direita (64,7%), e um ramo dorsal e um tronco ventrolateral à

esquerda (41,2%). Quando na ocorrência de simetria, estes dividem-se em ramos ventral e tronco dorsolateral. Os ramos dirigem-se tanto à direita quanto à esquerda para as partes correspondentes do diafragma; o ramo dorsal emite filete para a parte lombar do diafragma e para o folíolo dorsal, o ramo lateral inerva sempre a área dorsolateral da região costal e emite ramúsculos para as partes lombares (17,6% à direita e 35,3% à esquerda). Um filete derivado do ramo lateral direito inerva o pilar direito, em uma ocasião. Os ramos ventrais inervam sempre, tanto à direita quanto à esquerda, a região ventrolateral da parte costal e a parte esternal correspondente do diafragma (CARVALHO et al., 1996).

Na análise realizada por Amorim Júnior et al. (1996) em diafragma de jumentos nordestinos, verificaram-se que os nervos frênicos terminam mais frequentemente em tronco lombocostal e ramo esternal, tanto à direita (76,7%) quanto à esquerda (53,3%). Os ramos lombares destinam-se aos pilares do diafragma, cede ainda, da direita, filete nervoso ao pilar medial esquerdo (3,3%), folíolo dorsal direito (6,7%) e folíolo ventral (3,3%) e, o da esquerda, filete nervoso ao pilar medial direito (53,3%), folíolo dorsal esquerdo (13,3%) ou folíolo ventral (6,7%). Os ramos costais ramificam-se para a região dorsal da parte costal do lado correspondente, tanto à direita como à esquerda e, ainda, para a região ventral (3,3%) à direita, ao folíolo dorsal direito (3,3%) e, à esquerda, ao folíolo dorsal esquerdo (10,0%). Os ramos esternais distribuem-se, do mesmo lado, na parte esternal e região ventral da parte costal, emitindo, ainda à direita, ramúsculo para a veia cava caudal (3,3%) ou para o folíolo ventral (3,3%).

Em gambás (*Didelphis albiventris*) (CASSEL et al., 2002) o aludido nervo se distribui em tronco dorsolateral e ramo ventral. Os ramos derivados deles, se ramificam tanto à direita quanto à esquerda, em ramo dorsal que se direciona para região lombar e folíolo dorsal. Em 41,66% das observações também inervam o terço dorsal da região costal e em 33,33% das oportunidades, enviam ramúsculos para parte dorsal da veia cava caudal. O ramo lateral participa da inervação do terço médio da região costal correspondente em todas as observações; em 58,33% ainda contribui para a inervação do terço dorsal. Em 8,33% dos casos, inervam toda a região costal e superfície dorsal da veia cava caudal. O ramo ventral inerva o terço ventral da parte costal e região esternal. Em uma observação, o ramo esternal emite um filamento nervoso que inerva a veia cava caudal.

Nos 30 ovinos (*Ovis aries*, Linnaeus, 1758) da raça Santa Inês relatados por Almeida et al. (2008), a origem do nervo frênico direito se deu por duas (tipo II) e por três (tipo III)

raízes nervosas. Dos que se formaram por duas raízes (73,33%), 36,67% das vezes elas constituíram-se a partir dos ramos ventrais do 5º (C5) e 6º (C6) nervos espinhais cervicais com apenas um filete nervoso; em 20% a gênese se deu a partir de duas raízes dos ramos ventrais de C6 e C7, também com um único filete. Em 13,33%, o nervo frênico formou-se dos ramos ventrais de C5 e C6, onde C6 contribuiu com dois filetes nervosos. E em 3,33% das vezes ocorreu por duas raízes provenientes dos ramos ventrais de C6, colabora com dois filetes, e C7 somente com um filete. Dos que apresentaram três raízes (26,67%), elas foram provenientes de C5, C6 e C7, em que forneceram um filete cada, corresponde a 20%, e nos 6,67% restantes com dois filetes vindos apenas de C6. No nervo frênico esquerdo, 6,67% tem origem no sexto nervo cervical (C6) a partir de uma única raiz, e de duas raízes (C5 e C6) em 59,99%, e em 33,34% as raízes formadoras têm sua gênese nos ramos ventrais de C5, C6 e C7, cada um fornecendo um único filete nervoso.

Ainda em relação aos níveis de união das raízes formadoras dos nervos frênicos, Almeida et. al. (2008) afirmam que nos ovinos ocorrem na 1ª costela e espaço intercostal, 86,66% à direita e 85,72% à esquerda, ocorrendo também sob a articulação entre a 6ª e 7ª vértebras cervicais 6,67% à direita e 3,57% à esquerda. E em correspondência à articulação entre a 5ª e 6ª vértebras cervicais 6,67% à direita e 10,71% à esquerda. Segundo os mesmos autores, o nervo frênico ao chegar ao centro tendíneo, terminam por bifurcação em tronco lombocostal e ramo esternal à direita (40%) e por trifurcação em ramo lombar, costal e esternal à esquerda (36,68%). Os ramos lombares inervam à esquerda (96,67%) o pilar homolateral do diafragma e, à direita (50%) fornecem filetes à veia cava caudal. Os ramos costais ramificam à esquerda (90%) e à direita (76,67%) as regiões dorsal e ventral da *pars costalis*. Os ramos esternais inervam à direita (100%) e à esquerda (83,33%) a *pars sternalis* e a região ventral da *pars costalis* do mesmo lado.

Nos 20 macacos da espécie *Cebus apella*, Ribeiro (2002) afirma que a formação do nervo frênico ocorre com a contribuição de C5 e C6 na maioria dos animais, que eventualmente existe a participação de C4. A origem do nervo frênico em humanos se dá principalmente através dos ramos ventrais do quarto nervo cervical e recebe contribuições dos ramos ventrais do terceiro e do quinto nervos cervicais, iniciando sua formação na porção superior da margem lateral do músculo escaleno anterior (AGUIRRE et al., 2013; GOYAL e JAIN, 2019).

Na consulta à literatura especializada, verifica-se que muitos autores valem-se da nomenclatura para os ramos terminais do nervo frênico em ramos dorsal, lateral e ventral, contudo, ao seguir a disposição natural dos ramos terminais dos nervos frênicos, nos diferentes segmentos da porção muscular do diafragma (*pars lumbalis*, *pars costalis* e *pars esternalis*), observado por Amorim Júnior (1988) para jumentos nordestinos, resolve designá-los em ramos lombar, costal e esternal.

REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, V. J.; SINHA, P.; ZIMMET, A.; LEE, G. A.; KWA, L.; ROSENFELDT, F. Phrenic Nerve Injury During Cardiac Surgery: Mechanisms, Management and Prevention. **Heart, Lung and Circulation**, v. 22(11), p. 895–902, 2013.
- ALMEIDA, A. E. F. S.; WENSCELAU, C. V.; TEIXEIRA, D. G.; ARAUJO, K. P. C.; MORINI, A. C.; MORINI JR, J. C.; AMBROSIO, C. E.; MIGLINIO, M. A.; PRADA, I. L. S. Morfofisiologia da inervação do diafragma de ovinos, **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Rio de Janeiro, v, 28. n, 9, p. 399-409, 2008.
- AMORIM JÚNIOR, A. A. **Ramificação e distribuição dos nervos frênicos no diafragma de jumentos nordestinos**. 1988. 63 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1988.
- AMORIM JÚNIOR, A. A.; BITTENCOURT, A. M.; AMORIM, M. J. A. A. L. Ramificação e distribuição dos nervos frênicos no diafragma de sagui (*Callithrix jacchus*). **Revista Brasileira de Ciências Morfológicas**, v. 10, n. 2, p. 108-113, 1993.
- AMORIM JÚNIOR, A. A.; PRADA, I. L. S.; MIGLINO, M. A. Ramificação e distribuição dos nervos frênicos no diafragma de jumentos do Nordeste brasileiro (*Asinus asinus*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.33, p. 261-269, 1996.
- ANDREI, O. Sulle alterazioni anatomiche del diaframma che susseguono ad eserisi del nervo frênico. **Archivio Italiano di Chirurgia**, v. 21, n. 4, p. 313-328, 1928.
- AVERSI-FERREIRA, T. A.; VIEIRA, L. G.; PIRES, R. M.; SILVA, Z.; PENHA-SILVA, N. Estudo Anatômico dos Músculos Flexores Superficiais do Antebraço no Macaco *Cebus Apella*. **Bioscience Journal**. v. 22, n.11, p. 139-144, Jan/Abr, 2006.
- BEISIEGEL, B. M.; LEMOS, F. G.; AZEVEDO, F. C.; QUEIROLO, D.; JORGE, R. S. P. Avaliação do risco de extinção do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 3 (1), p. 138-145, 2013.
- BERTA, A. Origin, diversification, and zoogeograohy of south American canidae. *Fieldiana*, **Zoology**, v. 39, p.455-471. 1987.
- BERTA, A. Quaternay Evolution and biogeography of the large South American Canidae (Mammalia, Carnivora). **University of California Publications, Geological Sciences**, v. 132, p. 1-149, 1988.
- CABALA, R. W., PEDROZA, H. P., ROCHA JUNIOR, S. S., CASTRO, A. C. S., BEIER, S. L., GHELLER, V. A. Mapeamento comparativo de nervos periféricos em caninos e bovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.70, n.3, p.731-740, 2018.
- CAJAIBA, R. L.; DA SILVA, W. B.; PIOVESAN, P. R. R. Animais silvestres utilizados como recurso alimentar em assentamentos rurais no município de Uruará, Pará, Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 34, p. 157-168, 2015
- CAJAIBA, R. L.; SILVA, W. B. Primeiro registro de *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) para a região sudoeste do Estado do Pará. **Biota Amazônia**. v. 6, n. 1, p. 125-126, 2016.

- CARDIN, A.; FRANCESCON, M. Distribuzione radicolare dei nervi freneci nel diaframa: ricerche isto – funzionali. III. **Bolletino dela Scietá Italiana di Biologia Sperimentale**, v. 12, p. 155-156, 1937.
- CARVALHO, M. A. M; MIGLINO, M. A; CAVALCANTE FILHO, M. F.; NEVES, W. C. Ramificação dos nervos frênicos no diafragma de cutias (*Dasysprocta agouti*). **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 2/3, n. 1, p. 80-85, 1996.
- CASSEL, F. D.; SOARES, J. C.; TORREJAIS, M. M.; MATHEUS, S. M. M. Anatomical Study of the Diaphragm of the Opossum (*Didelphis albiventris*). **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v. 31, p. 132–138, 2002
- CLAIR, L. E. St. Músculos do Carnívoro. In: GETTY, R. Sisson/ Grossman: Anatomia dos animais domésticos. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, v. 1, p.150, 1986.
- CONDE, R. Estudo anatômico sobre a distribuição dos nervos frênicos no músculo diafragma de *Canis familiaris*. **Arquivo da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas**, v. 10, n. 3, p. 329-365, 1957.
- CONDE, R. **Estudo anatômico com dados experimentais sobre a distribuição dos nervos frênicos no músculo diafragma de *Sus scrofa domesticus***. 1959. 84 f. Tese (Cátedra em Anatomia dos Animais Domésticos) – Escola Superior de Veterinária, Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1959.
- CITES, 2019. **Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Apêndice II da lista de espécies. *Cerdocyon thous***. Disponível em <http://checklist.cites.org/#/es/search/output_layout=alphabetical&level_of_listing=0&show_synonyms=1&show_author=1&show_english=1&show_spanish=1&show_french=1&scientific_name=Cerdocyon+thous&page=1&per_page=20> Acessado em 10 de novembro 2019.
- CITES, 2019. **Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Apêndice II da lista de espécies. *Tayassu tajacu***. Disponível em <http://checklist.cites.org/#/es/search/output_layout=alphabetical&level_of_listing=0&show_synonyms=1&show_author=1&show_english=1&show_spanish=1&show_french=1&scientific_name=Tayassu+tajacu&page=1&per_page=20> Acessado em 10 de novembro 2019.
- COURTENAY, O.; L. MAFFEI. **Crab eating fox, *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766)**. In: C. SILLERO-ZUBIRI; M. HOFFMANN & D.W. MACDONALD (Eds). Canids: foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan. Cambridge, IUCN/SSC Canid Specialist Group, p. 30-38, 2004.
- DESBIEZ, A. L. J.; KEUROGHLIAN, A.; BEISIEGEL, B. M.; MEDICI, E. P.; GATTI, A.; PONTES, A. R. M.; CAMPOS, C. B.; TÓFOLI, C. F.; MORAES Jr. E. A.; AZEVEDO, F. C.; PINHO, G. M.; CORDEIRO, J. L. P.; SANTOR Jr. T. S. S.; MORAIS, A. A.; MANGINI, P. R.; FLESHER, K.; RODRIGUES, L. F.; ALMEIDA, L. B. Avaliação do risco de extinção do cateto *Pecari tajacu* Linnaeus, 1778, no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**. Ano II, n. 3, p. 74-83, 2012.
- DEUSTSCH, L. A.; PUGLIA L. R. R. **Os animais silvestres: Produção e manejo**. Rio de Janeiro: Globo. p.69-72, 1988.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4. ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

FARIA, M. D.; SEYFERT, C. E.; GAGLIARDO, K. M.; CLÉBIS, N. K. **Participação dos nervos intercostais na inervação do diafragma de gatos (*Felis catus*, Linnaeus, 1758).**

Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, São Paulo, v. 48, n. 4, p. 315-318, 2011.

FARIA, M. D.; GRADELA, A.; SANTOS, A. C.; LOPES, I. B. L.; INOUE, V. S.; BRITO, B. C. V. B. M. Participation of the Intercostal Nerves to the Innervation of the Diaphragm Muscle in *Cavia porcellus*. **Journal of Morphological Sciences**. v. 36, p.24–27, 2019.

FURTADO, M. M.; KASHWAKURA, C. K. **Tayassuidae e Suidae (cateto, queixada e javali)**. In: CUBAS CS, SILVA JCR, CATALÃO-DIAS JL, editors. **Tratado de Animais Selvagens: medicina veterinária**. São Paulo: Roca. p 615-629, 2007.

GARCIA, A. R.; KAHWAGEP, P. R.; OHASHIP, O. M. Aspectos reprodutivos de caíto (*Tayassu tajacu*). **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte, v.33, n.2, p.71-81, 2009

GHOSHAL, N. G. **Nervos espinhais**. In: GETTY, R. Sisson/ Grossman: **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, v. 1, p.1595-1606, 1986.

GONGORA, J.; REYNA-HURTADO, R.; BECK, H.; TABER, A.; ALTRICHTER, M.; KEUROGHLIAN, A. **Pecari tajacu**. In: The IUCN Red List of Threatened Species 2011. Disponível em < <https://www.iucnredlist.org/species/41777/10562361> > Acessado em 10 de novembro de 2019.

GOYAL, N.; JAIN, A. Variant communication of phrenic nerve in neck. **Surgical and Radiologic Anatomy**. v.41, p.151–152, 2019.

ILHA, E. **Imagem do Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766). Figura 1, color**. Disponível em < <https://www.ufrgs.br/faunadigitalrs/mamiferos/ordem-carnivora/familia-canidae/cerdocyon-thous-graxaim-do-mato/> > Acessado em 10 de novembro de 2019.

IUCN 2019. **International Union for Conservation of Nature. Red List of Threatened Species. Version 2019-3**. Disponível em < www.iucnredlist.org >. Acessado em 10 de novembro de 2019.

IUCN 2019. **International Union for Conservation of Nature. Mapa de distribuição do *Cerdocyon thous***. Disponível em < <https://www.iucnredlist.org/species/4248/81266293> >. Acessado em 10 de novembro de 2019.

IUCN 2019. **International Union for Conservation of Nature. Mapa de distribuição do *Pecari Tajacu***. Disponível em < <https://www.iucnredlist.org/species/41777/10562361> >. Acessado em 10 de novembro de 2019.

JÁCOMO, A.T.A.; SILVEIRA, L.; DINIZ-FILHO, J.A.F. Niche separation between the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), the crab-eating fox (*Dusicyon thous*) and the hoary fox (*Dusicyon vetulus*) in central. **Brazilian Journal Zoology London**. v. 262, p. 99-106, 2004.

- KÖNIG, H. E.; MISEK, I.; MÜLLING, CHR.; SEEGER, J.; LIEBICH, H. -G. **Sistema Nervoso**. In: Anatomia dos Animais Domésticos. 6. ed., Porto Alegre: Artmed, p. 508, 2016.
- LEMOES, F. G.; FACURE, K. G.; AZEVEDO, F. C. **A first approach to the comparative ecology of the hoary fox and the crab-eating fox in a fragmented human altered landscape in the Cerrado biome at Central Brazil**. In: ROSALINO, L.M.; GHELER-COSTA, C. (Eds.). Middle-sized carnivores in agricultural landscapes. Nova Science Publishers, New York, p. 143-160, 2011.
- LIEBICH, H. -G.; FORSTENPOINTNER, G.; PÉREZ, W.; KÖNIG, H. E. **Introdução e Anatomia Geral**. In: Anatomia dos Animais Domésticos. 6. ed., Porto Alegre: Artmed, p. 70-161, 2016.
- LOCCHI, R. Sobre a anatomia dos nervos phrenicos e parafrenicos. **Annaes da Faculdade de Medicina de São Paulo**, v. 8, n. 6, p. 03-36, 1932.
- LUCHERINI, M. *Cerdocyon thous*. In: **The IUCN Red List of Threatened Species, 2015**. Disponível em < <https://www.iucnredlist.org/species/4248/81266293> > Acessado em 10 de novembro de 2019.
- MACHADO, A.; HAERTEL, L. M. **Nervos espinhais**. In: Neuroanatomia funcional. 3. ed., São Paulo: Editora Atheneu, p. 104-106, 2014.
- MACHADO, C. R. S. **Tecido Nervoso**. In: MACHADO, A.; HAERTEL, L. M. Neuroanatomia funcional. 3. ed., São Paulo: Editora Atheneu, p. 32-34, 2014.
- MAISH, M. S. The Diaphragm. **Surgical Clinics of North America**, v. 90, p. 955-968, 2010.
- MIGLINO, M. A.; SONNER, J. B.; SANTOS, T. C.; CARVALHAL, R.; ASSIS NETO, A. C.; MOURA, C. E. B.; OLIVEIRA, M. F. Aspectos Macroscópicos e Morfométricos dos Testículos em Catetos e Queixadas. **Biota Neotropical**, v.4, n.2, 2004.
- 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**. v. 27, n.9, p.357-362, setembro, 2007.
- MOREIRA, P. R. R.; GUIMARÃES, G. C.; MACHADO, M. R. F.; SANTOS, A. L. Q., GERBASI, S. H. B.; MIGLINO, M. A. Ramificação e distribuição dos nervos frênicos no músculo diafragma do gato doméstico. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 44, n. 4, p. 290-296, 2007.
- OLIVER, W.L.R. **Pigs, peccaries and hippos**. IUCN, Gland, Switzerland. p. 202, 1993.
- PEREIRA JUNIOR, R. A.; SOUSA, S. A. P.; OLIVEIRA, M. C.; VALADARES, A. A.; HOPPE, E. G. L.; ALMEIDA, K. S. Fauna helmintológica de catetos (*Tayassu tajacu* Linnaeus, 1758) procedentes da Amazônia Brasileira. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.36, n.11, p.1109-1115, novembro, 2016.
- PINHEIRO, L. L.; BRANCO, E.; SOUZA, D. C.; PEREIRA, L. M. C.; LIMA, A. R. Descrição do plexo braquial do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766). **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.15, n.2, p. 213-219, abr./jun., 2014.
- PRADA, I. **Nervos**. In: Prada I. Neuroanatomia Funcional e Medicina Veterinária com correlações clínicas. 1ª ed. Jaboticabal: Terra Molhada, p. 65-82, 2014.

RAMOS JÚNIOR, V. A.; PESSUTI, C.; CHIEREGATTO, C. A. F. S. Guia de identificação dos canídeos silvestres brasileiros. Sorocaba, **Comunicação Ambiental**, p. 35, 2003.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. 1.ed., Londrina, 2006.

RIBAS, G. Considerações sobre a evolução filogenética do sistema nervoso, o comportamento e a emergência da consciência. **Revista Brasileira Psiquiatria**, v. 28(4), p.326-38, 2006.

RIBEIRO, A. R. **Estudo Anatômico do Plexo Braquial do macaco *Cebus Apella*. Origem, composição e nervos resultantes**. São Paulo, 2002. 146 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SANTOS, L. A.; BALBINO, F. L.; MENEZES-REIS, L. T.; RODRIGUES, I. B.; REZENDE, P. A. M. S. L.; PENNA-NETO, A. M. S.; RIBEIRO, L.; SILVA, F. O. C. Origin and branching of the phrenic nerve (*Sus scrofa domesticus* Linnaeus, 1758) of the Pen Ar Lan Line. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)**, v. 6, p. 299-304, 2019.

SCHLAEPFER, K. A further note on the motor innervation of the diaphragm. **Anatomical Record**, v. 31, n. 4, p. 143-150, 1925.

SOUCHARD, P. E. **O Diafragma**. 4 ed. São Paulo: Summus editorial, p. 12-20, 1989.

SOUZA, W. M; MIGLINO, M. A.; PRADA, I. L. S; SOUZA, N. T. M. Sobre a ramificação e distribuição dos nervos frênicos direito e esquerdo no diafragma, em suínos, (*Sus scrofa domesticus*, L. 1758) da raça Landrace. **Ars Veterinária**, v. 3, p. 171- 178, 1987.

SOUZA JÚNIOR, P.; CARVALHO, N. C.; MATOS, K.; SANTOS, A. L. Q. Origens e ramificações do plexo braquial no cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.34, n.10, p.1011-1023, outubro, 2014.

SOWLS, L. K. Reproduction in the collared peccary (*Tayassu tajacu*). In: ROWLANDS, I. W. **Comparative biology of reproduction in mammals**. London: Zoological Society of London, p. 497-498, 1966.

SOWLS, L. K. The peccaries. **University Arizona Press**, Tucson, Arizona, p. 155-172, 1984.

SOWLS, L. K. Javelinas and Other Peccaries: Their Biology, Management, and Use. **College Station**, 2 ed., Texas: Texas A & M University Press, 1997.

TCHAICKA, L.; EIZIRIK, E.; OLIVEIRA, T. G.; CÂNDIDO JUNIOR, J. F.; FREITAS T. R. O. Phylogeography and population history of the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*). **Molecular Ecology**, v. 16, p. 819-838, 2007.

WANG, E. **Imagem de Catetos (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758) - Figura 3**. Disponível em: DESBIEZ, A. L. J.; KEUROGHLIAN, A.; BEISIEGEL, B. M.; MEDICI, E. P.; GATTI, A.; PONTES, A. R. M.; CAMPOS, C. B.; TÓFOLI, C. F.; MORAES Jr. E. A.; AZEVEDO, F. C.; PINHO, G. M.; CORDEIRO, J. L. P.; SANTOR Jr. T. S. S.; MORAIS, A. A.; MANGINI, P. R.; FLESHER, K.; RODRIGUES, L. F.; ALMEIDA, L. B. In: Avaliação do risco de extinção do cateto *Pecari tajacu* Linnaeus, 1758, no Brasil. Biodiversidade Brasileira. Ano II, n. 3, p. 74-83, 2012.

CAPÍTULO 1

Origem e distribuição do nervo frênico no diafragma de catetos (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758)

Origem e Distribuição do Nervo Frênico no Diafragma de Catetos (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758)

RESUMO

Dezesseis catetos (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758) foram utilizados para o estudo da origem e distribuição dos nervos frênicos direito e esquerdo. Mediante fixação e dissecação das peças, observou-se que os nervos frênicos originam-se mais frequentemente a partir dos ramos ventrais do 4º (C4), 5º (C5), 6º (C6) e 7º (C7) nervos espinhais cervicais, tanto à direita (87,5%), quanto à esquerda (68,75%), e em menor proporção, a partir dos ramos ventrais do 4º (C4), 5º (C5) e 6º (C6) nervos espinhais cervicais, que contribuem com 12,5% à direita e 31,25% à esquerda. A participação de um ramo proveniente do nervo peitoral que faz anastomoses em três espécimes para originar o nervo frênico foi constatada. A união dos ramos ventrais formadores dos nervos frênicos em *Tayassu tajacu*, ocorre em diferentes níveis após a sua origem, a partir da margem cranial da primeira costela, primeira costela, primeiro espaço intercostal, segunda e terceira costelas, tanto à direita, como à esquerda. Portanto, sua abordagem na cavidade torácica, em ambos os antímeros, deve ser feita a partir do terceiro espaço intercostal. Os nervos frênicos finalizam em tronco costoesternal e ramo lombar (81,25% à direita e 68,75% à esquerda) e menos frequente em tronco lombocostal e ramo esternal (18,75% à direita e 31,25% à esquerda) e emitem ramos lombares, costais e esternais que inervam tanto à direita quanto à esquerda o pilar do diafragma, a região dorsoventral da *pars costalis* e a *pars sternalis* e parte ventral da *pars costalis*, respectivamente. Estes ramos enviam filetes para o folíolo e superfícies dorsal e ventral da veia cava caudal, além de apresentar conexões homo e heterolaterais entre os ramos.

Palavras-chaves: animal silvestre, neuroanatomia, sistema nervoso periférico, inervação.

Origin and distribution of the phrenic nerve in collared peccary (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758).

ABSTRACT

The origin and distribution of the right and left phrenic nerves were studied in 16 collared peccaries (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758). After fixation and dissection of the specimens, it was observed that the phrenic nerves originated more frequently from the ventral branches of the 4th (C4), 5th (C5), 6th (C6) and 7th (C7) cervical spinal nerves, both to the right (87.5%) and to the left (68.75%). To a lesser extent, it was originated from the ventral branches of the 4th (C4), 5th (C5) and 6th (C6) cervical spinal nerves, contributing 12.5% on the right and 31.25% on the left. The participation of a branch from the pectoral nerve making anastomosis to give rise to the phrenic nerve was observed in three specimens. The union of the ventral branches to form the phrenic nerves in *Tayassu tajacu* occurs at different levels after its origin, from the cranial margin of the first rib, the first rib, first intercostal space, second and third ribs, on both the right and the left. Therefore, its approach in the thoracic cavity, in both antimeres, must be made from the third intercostal space. The phrenic nerves end in the costosternal trunk and lumbar branch (81.25% on the right and 68.75% on the left) and less frequently in the lumbocostal trunk and sternal branch (18.75% on the right and 31.25% on the left). They emit lumbar, costal and sternal branches that innervate the diaphragm pillar, both on the right and the left, the dorsoventral region of the pars costalis and the pars sternalis and ventral part of the pars costalis, respectively. These branches emit fillets for the folioles and to the dorsal and ventral surface of the caudal vena cava, in addition to presenting homo and heterolateral connections between the branches.

KEYWORDS: Wild animal, neuroanatomy, peripheral nervous system, innervation.

INTRODUÇÃO

O *Tayassu tajacu* (Linnaeus, 1758), mamífero pertencente à família Tayassuidae, popularmente conhecido como cateto, caititu, porco-do-mato ou precari, é encontrado desde o sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina e é amplamente distribuído no Brasil. Trata-se de uma espécie de médio porte, caracterizado por apresentar um colar de pelos brancos ao redor do pescoço (SOWLS, 1984, 1997; ROTTA e RÖNNAU, 2006; GARCIA, KAHWAGEP, OHASHIP, 2009) e, devido ao potencial zootécnico, particularmente decorrente da qualidade da carne, do couro e por se reproduzir sem intercorrências, este animal tem sido selecionado para criação em cativeiro (MOURA et al., 2007; SANTOS et al., 2009).

Os catetos são objetos de estudos sob diversos aspectos, seja referente à aplicabilidade na área comercial, seja na comparação entre espécies de um mesmo gênero ou família (NOGUEIRA e NOGUEIRA FILHO, 2011). Alguns órgãos ou sistemas já foram alvos de estudos (CAVALCANTE FILHO et al., 1998; SANTOS et al., 2000; SCHWARM et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2018) contudo, verifica-se escassez de dados no que se refere à morfologia, especialmente ao que concerne ao sistema nervoso.

A descrição das particularidades anatômicas dos animais silvestres da fauna brasileira é imprescindível para conhecimento morfológico e estabelecimento de padrões anatômicos destas espécies para uso comparativo com as demais (DAYOUB e MATSUDA, 1995; TAVARES et al., 2012). Deve-se ressaltar que, este saber é importante para abordagens cirúrgicas torácicas e procedimentos anestésicos, que necessitam de um conhecimento anatomofisiológico prévio, particularmente do sistema nervoso.

Na literatura especializada consultada, verificou-se poucos relatos no atinente à formação e distribuição do nervo frênico em animais selvagens e quando se refere ao cateto, encontrou-se apenas breve relato da origem deste componente anatômico. De modo geral, o nervo frênico é o principal suprimento motor do diafragma, que é o músculo essencial da respiração, e tem por origem, nos animais domésticos, os ramos ventrais do quinto, sexto e sétimo nervos cervicais espinhais (GHOSHAL, 1986).

Diante do exposto, objetivou-se descrever a origem, ramificação e distribuição do nervo frênico no diafragma de catetos.

MATERIAL E MÉTODOS

Dezesseis cadáveres de catetos foram utilizados (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758), 10 machos e 6 fêmeas, adultos de diferentes faixas etárias, doados pelo Criadouro Comercial de Catetos, localizado na cidade de Irecê – Bahia, ao Setor de Anatomia Veterinária da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia (SAV- EMEVZ/UFBA), seguindo as normas da Comissão de Ética na Utilização Animal (CEUA) sob nº 88/2018 e autorização junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) sob nº 62178.

Os animais foram fixados com solução aquosa de formaldeído a 10% através da artéria carótida comum e, posteriormente, submersos em solução semelhante por 30 dias para melhor fixação. Para abordagem do nervo frênico, realizou-se incisão mediana na pele, na região cervical ventral, da sínfise mandibular até a cicatriz umbilical, rebatendo-a dorsalmente. Foram removidos o gradil costal da primeira à quarta costela e os pulmões de ambos os antímeros para localização do nervo frênico; após seguiu-se a dissecação, em sentido cranial, para visualizar os ramos ventrais dos nervos cervicais espinhais.

Para identificação dos ramos formadores do nervo frênico, realizou-se o afastamento dos músculos da região cervical e secção do músculo escaleno para visualização dos forames dos quais emergem os ramos e suas possíveis anastomoses. Uma vez reconhecidos os nervos, o diafragma foi abordado em sua face torácica para dissecação das ramificações do nervo frênico e, na sequência, procedeu-se a retirada do diafragma, dissecando a sua inserção lombar, para verificar eventual contribuição dos ramos lombares para sua inervação.

Após a devida identificação das estruturas, estas foram pintadas em amarelo com tinta para tecido, realizada a descrição dos resultados observados e os registros das imagens com máquina fotográfica digital Sony Cyber-shot DSCHX1. Os termos anatômicos utilizados são os preconizados pela International Committee On Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (2017) e adotou-se as expressões *pars lumbalis*, *pars costalis* e *pars sternalis* para divisão da porção carnosa do diafragma. Diante disto, mediante a disposição natural dos ramos terminais dos nervos frênicos, optou-se em intitular de acordo ao sugerido por Amorim Júnior (1996). Em relação ao arranjo muscular e tendíneo do referido músculo, admitiu-se a divisão em regiões, realizadas por Almeida et al. (2008).

Foi realizada análise estatística descritiva através da frequência das variáveis sexo, ramos formadores e distribuição do nervo frênico no diafragma e análise da independência entre sexo e espécie por meio do teste do Qui-quadrado (χ^2) e o teste Exato de Fisher. Adotou-se nível de significância de 5% ($p= 0,05$).

RESULTADOS

Para a descrição dos resultados decorrentes da dissecação de 16 exemplares de catetos, observou-se a origem dos nervos frênicos, direito e esquerdo, no tocante aos seus níveis de origem, união dos filetes nervosos formadores e sua distribuição no diafragma.

ORIGEM DOS NERVOS FRÊNICOS

Nos espécimes dissecados, a origem do nervo frênico resultou de conexões principalmente entre os ramos ventrais dos nervos espinhais de C4, C5, C6 e C7, e, em algumas ocasiões, a participação de ramos dos nervos peitorais. Em ambos os lados, estes componentes anatômicos originaram-se por três ou quatro raízes. De acordo com a quantidade de raízes formadoras, os nervos foram divididos nos tipos III e IV, respectivamente (Tabela 1). Não foram observadas diferenças significativas entre a composição do nervo frênicos entre antímeros ($p=0.39$).

Tabela 1 – Origem das raízes formadoras dos nervos frênicos de cateto (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758).

Tipos	Raízes formadoras	Nervo frênico			
		Direito		Esquerdo	
		N	%	N	%
III	C4, C5, C6	2	12,5	4	25
III	C4, C5, C6 e Nervo Peitoral	-	-	1	6,25
IV	C4, C5, C6, C7	10	81,25	9	62,5
IV	C4, C5, C6, C7 e Nervo Peitoral	4	6,25	2	6,25
	TOTAL	16	100	16	100

Fonte: Silva (2019).

NERVO FRÊNICO DIREITO

Este nervo, em duas oportunidades, originou-se por três raízes (tipo III) e em 14 ocasiões, por quatro raízes (tipo IV), apresentando variações em seus arranjos (Figura 1).

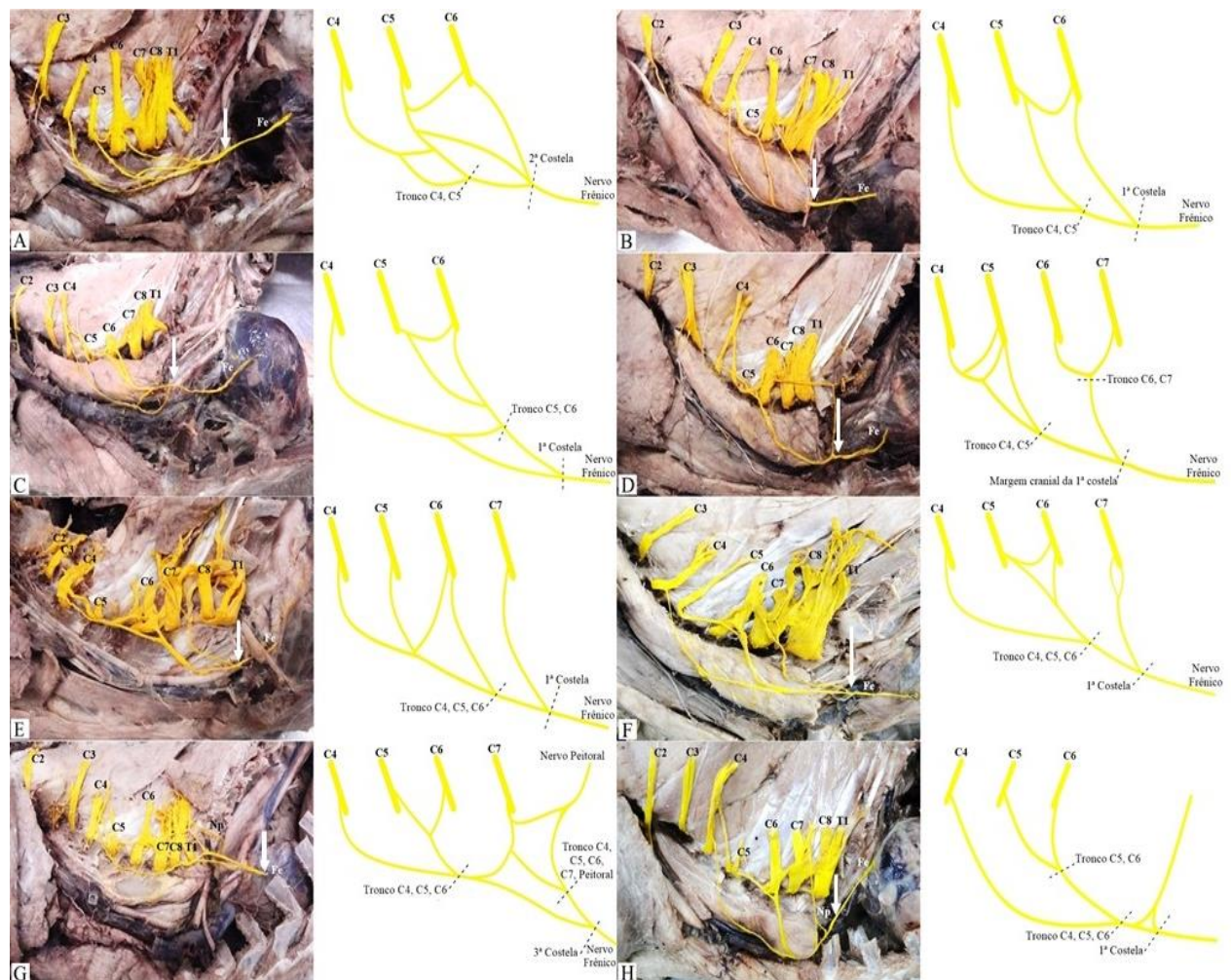
Nas duas ocasiões, em que este componente anatômico foi formado por três raízes (tipo III), estas procederam-se dos ramos ventrais do 4º, 5º e 6º nervos espinhais cervicais, em que C4 e C6 contribuíram com um único filete e C5 (Figura 1 A), contribuiu com dois filetes.

Em 14 observações, o nervo frênico direito originou-se por quatro raízes (tipo IV), formadas pelos ramos ventrais do 4º, 5º, 6º e 7º nervos espinhais cervicais. Neste tipo de arranjo C5, C6 e C7 participaram com dois filetes (Figura 1 B, D, G e H). Em quatro espécime, o nervo

formação desta estrutura, há participação do filete nervoso oriundo do nervo peitoral (Figura 2 H).

Em 11 oportunidades, o nervo frênico esquerdo teve sua gênese a partir de quatro raízes (tipo IV), derivada do 4º, 5º, 6º e 7º nervos espinais cervicais. Todos os ramos ventrais participaram com um único filete, com exceção de C5 e C7 que cooperaram com dois filetes em três espécimes (Figura 2 B, D e G). Em dois indivíduos, o nervo frênico esquerdo ainda recebeu contribuição de um delgado filete oriundo do nervo peitoral (Figura 2 D e G).

Figura 2- Fotodocumentação e representação esquemática das raízes formadoras do nervo frênico esquerdo (Fe). Em A, C, E e H nervo Tipo III; Em B, D, F e G nervo Tipo IV. C3 (terceiro nervo espinal cervical), C4 (quarto nervo espinal cervical), C5 (quinto nervo espinal cervical), C6 (sexto nervo espinal cervical), C7 (sétimo nervo espinal cervical), C8 (oitavo nervo espinal cervical), T1 (primeiro nervo torácico), Np (nervo peitoral), Fd (nervo frênico direito) e nível de formação do nervo frênico (seta branca).



Fonte: Silva (2019).

NERVOS FRÊNICOS DIREITO E ESQUERDO

Para a formação dos nervos frênicos direito e esquerdo, os filetes nervosos uniram-se nos seus antímeros correspondentes, em diferentes níveis após sua origem, a partir das

respectivas raízes cervicais, apresentando o comportamento demonstrado nas Tabelas 2 (direito) e 3 (esquerdo).

Tabela 2 – Níveis de união das raízes formadoras do nervo frênico direito de cateto (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758)

Raízes Formadoras	Níveis de união									
	Margem cranial da 1ª costela		1ª Costela		1º Espaço intercostal		2ª Costela		Nº de casos observados	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
TR C4, C5 + C6	--		1	6,25	1	6,25	--		2	12,5
TR C4, C5, C6 + C7	6	37,5	--		1	6,25	1	6,25	8	50
TR C4, C5 + TR C6, C7	3	18,75	1	6,25	--		--		4	25
TR C4, C5, C6 + TR C5, C6, C7 + C7	--		--		--		1	6,25	1	6,25
TR C4, C5, C6 + TR C7 e Nervo peitoral	--		1	6,25	--		--		1	6,25
Total									16	100

Fonte: Silva (2019).

Tabela 3 - Níveis de união das raízes formadoras do nervo frênico esquerdo de cateto (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758)

Raízes Formadoras	Níveis de união									
	Margem cranial da 1ª costela		1ª costela		2ª costela		3ª costela		Nº de casos observados	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
C4 + TR C5, C6	--		1	6,25	--		--		1	6,25
TR C4, C5 + C6	--		2	12,5	--		--		2	12,5
TR C4, C5 + C5 + C6	--		--		1	6,25	--		1	6,25
TR C4, C5, C6 + C7	6	37,5	2	12,5	--		1	6,25	9	56,25
TR C4, C5 + TR C6, C7	1	6,25	--		--		--		1	6,25
TR C4, C5, C6, C7 + TR C4, C5, C6, C7 + Nervo peitoral	--		--		--		1	6,25	1	6,25
TR C4, C5, C6 + Nervo peitoral	--		1	6,25	--		--		1	6,25
Total									16	100

Fonte: Silva (2019).

RAMIFICAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DO NERVO FRÊNICO

Ao analisar os ramos formadores e a disposição final do nervo frênico ao chegar ao diafragma, não foi observado relação entre a origem e a ramificação em troncos lombocostal e ramo esternal e tronco costoesternal e ramo lombar ($p=0,32$) e nem referente aos antimeros ($p=0,68$). Os ramos terminais do nervo frênico direito se ramificaram no músculo diafragma em maior frequência em tronco costoesternal e ramo lombar (81,25% - 13/16) e em tronco lombocostal e ramo esternal (18,75% - 3/16), enquanto que o seu contralateral distribuiu-se em tronco costoesternal e ramo lombar (68,75% - 11/16) e em tronco lombocostal e ramo esternal (31,25% - 5/16).

Em 11 indivíduos (68,75%) os nervos frênicos apresentaram ramificações simétricas, finalizando em tronco costoesternal e ramo lombar e em 3 indivíduos (18,75%) em tronco lombocostal e ramo esternal.

Concernente o fator sexo não foi observado diferença na bifurcação do nervo frênico em troncos ($p=0,99$).

DISTRIBUIÇÃO DOS RAMOS LOMBARES, COSTAIS E ESTERNAIS DOS NERVOS FRÊNICOS DIREITO E ESQUERDO

RAMO LOMBAR

Em relação à distribuição dos ramos dos nervos frênicos no músculo diafragma, os ramos lombares direito e esquerdo em 100% dos exemplares distribuíram-se na *pars lumbalis* do diafragma. Em 6,25% (1/16), o ramo lombar direito bifurcou-se em 2 filetes que alcançou o centro e a região medial do pilar do diafragma próximo ao hiato esofágico. Em 18,75% (3/16) dos casos, o ramo lombar direito emitiu um delgado filete que passou ventral ao hiato esofágico e fez comunicação com o seu contralateral. Observou-se ainda, em um indivíduo (6,25%), a bifurcação deste ramo e o envio de um filete que fez anastomose com o ramo costal direito. Evidenciamos emissão de filetes nervosos tanto à direita (43,75% - 7/16) quanto à esquerda (31,25% - 5/16) para a parte dorsal da veia cava caudal. Verificou-se a emissão de um ramúsculo para o folíolo dorsal direito, em um exemplar (6,25%).

RAMO COSTAL

Os ramos costais direito e esquerdo ramificaram-se dorsal e ventralmente na *pars costalis* em 100% das amostras. Em 6,25% (1/16), houve conexão entre o filete oriundo do

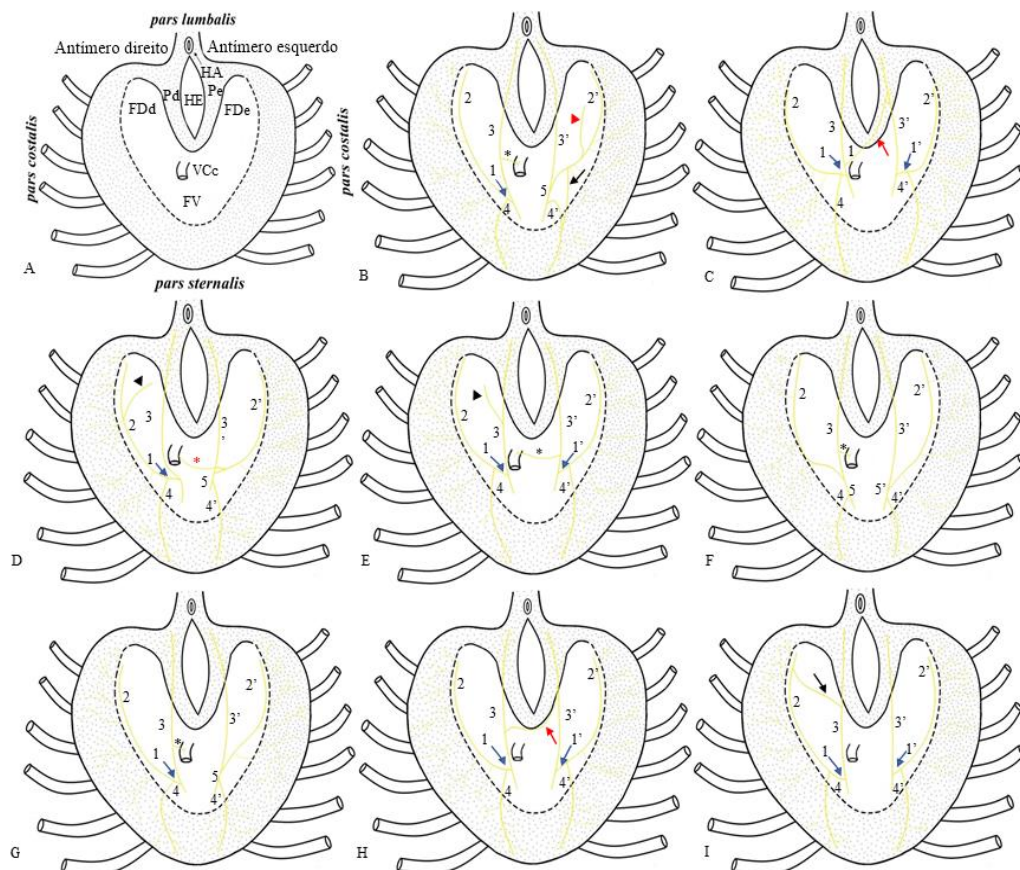
ramo costal e o ramo esternal esquerdo. Observou-se emissão de filete para o folíolo dorsal à direita (25% - 4/16) e à esquerda (6,25% - 1/16). Em 6,25% (1/16) observou-se emissão de delgado filete para a parte ventral da veia cava caudal.

RAMO ESTERNAL

Os ramos esternais em 100% dos espécimes destinaram-se a *pars sternalis* e parte ventral da *pars costalis*. Não foi observado anastomoses entre as fibras oriundas destes ramos e estas não ultrapassaram os antímeros.

Para descrição dos resultados relata-se a divisão terminal do aludido componente anatômico no diafragma e sua distribuição (Figura 3).

Figura 3 - Desenho esquemático da vista torácica (cranial) do diafragma de catetos (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758). Em (A) esquema geral. (HA) hiato aórtico, (HE) hiato esofágico, (Pd) pilar direito, (Pe) pilar esquerdo, (FDd) folíolo dorsal direito, (FDe) folíolo dorsal esquerdo, (FV) folíolo ventral, (VCc) veia cava caudal. Em B a I (1) tronco costosternal direito, (1') tronco costosternal esquerdo, (5) tronco lombocostal direito, (5') tronco lombocostal esquerdo, (2) ramo costal direito, (2') ramo costal esquerdo, (3) ramo lombar direito, (3') ramo lombar esquerdo, (4) ramo esternal direito, (4'), ramo esternal esquerdo. Em B, F e G verifica-se emissão de ramúsculo para a parte dorsal da VCc (*). Emissão de filete nervoso para FDd em D e E (cabeça de seta preta) e para FDe em B (cabeça de seta vermelha). Verifica-se conexão homolateral em B entre o 2' e o 4' e I entre o 3 e o 2 (seta preta); Conexão heterolateral em C e H entre o 3 e o 3' (seta vermelha).



DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mediante a dissecação e observação dos nervos, em 16 exemplares de catetos, mostraram que, nestes animais, os nervos frênicos direito e esquerdo possuem origem, em sua maioria, a partir da união dos ramos ventrais do 4º (C4), 5º (C5), 6º (C6) e 7º (C7) nervos espinhais cervicais, 87,5% à direita e 68,75% à esquerda. Estes dados divergem do que foi encontrado por Moura et al. (2007) sobre plexo braquial de *Tayassu tajacu*, em que afirmaram que apenas o 4º (C4), 5º (C5) e 6º (C6) nervos espinhais participaram da formação do nervo frênico, não mencionando a presença do 7º (C7) nervo espinhal cervical e nem do nervo peitoral nos 30 animais dissecados. Acredita-se que esses achados, em desacordo aos encontrados no presente estudo, devem-se ao fato do ramo de C7 e do nervo peitoral serem muitas vezes delgados e, como estes não eram o objeto de estudo do trabalho, podem ter sido rompidas as suas fibras e, portanto, não identificados.

O quarto nervo espinhal cervical esteve presente na formação do nervo frênico nos 32 antímeros estudados, fato que também diverge ao que foi reportado por Moura et al. (2007), ao relataram a presença do C4 em apenas dez antímeros, que representa a menor frequência deste como ramo formador do nervo frênico. Pode-se seguir a mesma ideia quanto à presença de C7, devido a espessura delgada em muitos momentos e por encontrar-se abaixo do grupamento muscular cervical, pode ter havido também a ruptura do C4 ou a área de dissecação pode não ter sido suficientemente ampla para a visualização desse componente anatômico.

O tipo IV, formado por ramos ventrais de C4, C5, C6 e C7, corrobora com o que já foi descrito em gatos domésticos (*Felis domesticus*), quando se trata do número de raízes formadoras e sua composição, e parcialmente do que foi relatado em cães (*Canis lupus familiaris*), em que o nervo frênico é formado pelos ramos ventrais do 5º, 6º e 7º nervos espinhais cervicais, com uma contribuição inconstante do ramo ventral do 4º nervo cervical (GHOSHAL, 1986).

Em dez cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) o nervo frênico, tanto o direito quanto o esquerdo, tem origem a partir do C5 e C6 (SOUZA JÚNIOR et al., 2014). No presente trabalho não houve formações desse tipo em relação ao número de fibras nem à composição. Em três ocasiões, surpreendentemente observa-se a contribuição de ramos do nervo peitoral nos antímeros direito, por meio da união com um ramo do C7 nervo espinhal cervical, e esquerdo, através da união com o tronco formado entre ramos do C5, C6 e C7, fato não mencionado pelos pesquisadores que abordaram o assunto em outras espécies. Este achado leva ao

questionamento de que, na ocorrência de lesão nos ramos espinhais cervicais mais craniais que contribuem para a formação do nervo frênico, poderá não haver danos ou reduzir as possibilidades de prejuízos na função nervosa. Para tanto, faz-se necessário mais estudos em relação à morfofuncionalidade do mesmo.

No tocante ao número de raízes formadoras do nervo frênico do cateto, constata-se a presença dos tipos III e o tipo IV, que o caracteriza como nervo plurissegmentar, ou seja, origina-se a partir de duas ou mais fibras de um mesmo segmento medular (PRADA, 2014).

Ainda, quanto a origem dos nervos frênicos, nos catetos verifica-se que estas estruturas podem também ter sua gênese, em menor frequência, a partir dos ramos ventrais de C4, C5 e C6, sendo 12,5% à direita e 31,25% à esquerda. Estes achados coadunam-se parcialmente com os resultados obtidos em 20 macacos da espécie *Cebus apella* (RIBEIRO, 2002) tanto na quantidade de fibras, quanto nos ramos, pois o C4 contribui eventualmente para a formação do nervo frênico e, parcialmente em fetos de suínos (*Sus scrofa domesticus*) da linhagem Pen Ar Lan, em concordância no número de fibras (tipo III) e diferindo em relação as quais fibras que compõem essa classificação, sendo eles formados pelos ramos ventrais do quinto, sexto e sétimo nervos cervicais, com maior aporte de C5 e C6 (SANTOS et al., 2019).

Já nos 30 ovinos da raça Santa Inês, conforme descrições de Almeida et al. (2008), a origem dos nervos frênicos direito e esquerdo ocorreram por uma, por duas e por três raízes nervosas, sendo o tipo I formado pelo ramo ventral do 6º nervo espinhal cervical, o tipo II, formado por ramos do 5º e 6º nervos espinhais cervicais, sendo o mais frequente, em ambos os antímeros. Nos exemplares estudados não houve formações dos tipos I e II. No entanto, há semelhança entre os dois trabalhos em relação à presença de raízes do tipo III, sendo estes formados por C5, C6 e C7, já no presente trabalho foi por C4, C5 e C6, que difere apenas em sua composição. Em humanos, o nervo frênico se origina através de contribuições do terceiro ao quinto nervos espinhais cervicais (AGUIRRE et al., 2013; GOYAL e JAIN, 2019). Não observamos a participação de ramos de C3 em nenhum dos 16 animais dissecados.

No relativo aos níveis de união das raízes formadoras dos nervos frênicos, estas junções ocorrem, no antímero direito, sob a margem cranial da 1ª costela (56,25%), 1ª costela (18,75%), 1º espaço intercostal (12,5%) e 2ª costela (12,5%) e no antímero esquerdo, sob a margem cranial da 1ª costela (43,75%), 1ª costela (37,5%), 2ª costela (6,25%) e 3ª costela (12,5%). À exceção de Almeida et al. (2008), nenhum outro autor aborda este aspecto. Em contrapartida, deve-se expressar os dados obtidos para *Tayassu tajacu* no atinente aos níveis de origens das raízes

nervosas que compõem os nervos frênicos, ao coincidirem em parte com aqueles demonstrados por Almeida et al. (2008) para ovinos da raça Santa Inês, pois conforme os autores, nesses animais, a união dos filetes nervosos ocorre em sua maioria, (86,66%) à direita e (85,72%) à esquerda, ao nível da 1ª costela e espaço intercostal correspondente. Todavia, diverge no que tange aos outros níveis de união, que não sucede na região torácica e sim, na região cervical, ao nível da 5ª e 6ª vértebras cervicais (6,67%) à direita e (10,71%) à esquerda, e sob a 6ª e 7ª vértebras cervicais, (6,67%) à direita e (3,57%) à esquerda.

Desta forma, esta variação nos níveis de união das raízes formadoras dos nervos frênicos compreende o intervalo entre a margem cranial da 1ª e a 3ª costela, traduz-se num fato indicativo de que as abordagens destes nervos, para uma estimulação ou secção, devem ser feitas na cavidade torácica, que varia segundo a espécie, isto é, no caso dos catetos, de acordo com os achados, a partir do 3º espaço intercostal, e em ovinos da raça Santa Inês, conforme Almeida et al. (2008), a partir do 1º par de costelas. Assim, este procedimento evita observações parciais e incorretas, pela análise isolada de filetes formadores dos nervos frênicos.

Locchi (1932) quando aborda os nervos parafrênicos, no que tange ao sistema frênico-parafrênico, refere que o volume da raiz e sua constância indicará qual será o principal na formação do nervo frênico. Feixes nervosos mais espessos ou mais frequentes, são considerados como as raízes formadoras do nervo frênico principal ou propriamente dito. Assim, Almeida et al. (2008) relatam que, em ovinos da raça Santa Inês, não pode identificar a raiz principal segundo o seu calibre, uma vez que as três raízes formadoras apresentaram aproximadamente o mesmo volume, então os autores caracterizam a raiz C6 como frênica e C5 e C7 como parafrênicas pela constância nas observações. Ao seguir esse pensamento, concorda-se com a classificação realizada por Almeida et al. (2008) de não poder caracterizar as raízes principais e as acessórias pelo calibre na formação do nervo frênico em catetos e, sim, apenas pela constância, onde C4, C5 e C6 são as raízes principais ou frênicas e C7 parafrênica.

Na análise pormenorizada concernente à distribuição e ramificação terminal do nervo frênico de catetos, ao chegar no centro frênico e sua disposição na porção carnosa do diafragma, observa-se resolução por bifurcação em todos os animais estudados. Terminação semelhante foi observada por Bertelli (1933) em cobaia, ratos e cão neonato, Conde (1957) em cães (85% à direita e 70% à esquerda), Conde (1959) em suínos (95% à direita e 96,6% à esquerda), Amorim Júnior et al. (1996) em jumentos nordestinos (76,6% à direita e 53,3% à esquerda), Carvalho et al. (1996) em cutias (64,7% à direita e 41,2% à esquerda), Cassel et al. (2002) em gambás (50% à direita e 91,67% à esquerda), Moreira et al. (2007) em gatos domésticos

(76,66% à direita e 50% à esquerda), Almeida et al. (2008) em ovinos da raça Santa Inês (56,67% à direita e 53,33% à esquerda) e Santos et al. (2019) em suínos da linhagem Pen Ar Lan.

Vale ressaltar que a descrição realizada por Santos et al. (2019) para suínos na linhagem Pen Ar Lan, observa-se predominância da divisão deste componente anatômico por trifurcação, fato assinalado por Amorim Júnior et al. (1993) atinente a saguis e Almeida et al. (2008) para o nervo frênico esquerdo de ovinos da raça Santa Inês. Este arranjo foi relatado por outros autores (CONDE, 1957; AMORIM JÚNIOR et al., 1993; CARVALHO et al., 1996; AMORIM JÚNIOR et al., 1996; CASSEL et al., 2002; MOREIRA et al., 2007), contudo não foi identificado o referido arranjo em catetos.

No tocante à conformação, a ramificação mais frequentemente do nervo frênico de *Tayassu tajacu* é a divisão em tronco costoesternal e ramo lombar (81,25% à direita e 68,75% à esquerda) e menos frequente em tronco lombocostal e ramo esternal (18,75% à direita e 31,25% à esquerda), dados que corroboram aos achados por Conde (1959) e Souza et al. (1987) para suínos e suínos da raça Landrace (*Sus scrofa domesticus*), respectivamente, o que contrasta ao reportado por Conde (1957) em cães, Carvalho et al. (1996) em cutias, Amorim Júnior et al. (1996) em jumentos nordestinos, Cassel et al. (2002) em gambás, Moreira et al. (2007) para gatos e Almeida et al. (2008) em ovinos da raça Santa Inês, em que há predominância da ramificação em tronco lombocostal e ramo esternal.

Ao considerar os ramos terminais dos nervos frênicos verifica-se distribuição simétrica em 14/16 espécimes, que concorda com o evidenciado por Conde (1959) que descreveu simetria em relação a ramificação em 56/60 suínos e por Amorim Júnior et al. (1993) em 8/15 de suas preparações. Observações semelhantes, porém, em menor frequência, foram relatadas por Carvalho et al. (1996) em 7/17 exemplares de cutias, Moreira et al. (2007) em 36,66% dos exemplares, Almeida et al. (2008) para ovinos da raça Santa Inês, Santos et al. (2019) em 11/27 exemplares de suínos da linhagem Pen Ar Lan.

Concernente à distribuição dos nervos frênicos nas porções do diafragma de *Tayassu tajacu*, verifica-se que os ramos lombar, costal e esternal destinam-se à inervação da *pars lumbalis*, *pars costalis* e *pars sternalis* em 100% dos exemplares, respectivamente. O ramo costal supre toda parte dorsal e ventral da *pars costalis* e o ramo esternal a *pars sternalis* e a parte ventral da *pars costalis*. Estes dados assemelham-se aos descritos por Conde (1959), Souza et al. (1987) e Santos et al. (2019) para suínos. Esta descrição conflita com o que foi

relatado por Moreira et al. (2007) que, em gatos, o ramo lombar (dorsal) supre a *pars costalis* em 13,33% de seus exemplares e o ramo costal (lateral) inerva a *pars lumbalis* 23,33% à direita e 33,33% à esquerda. Já Conde (1957), em cães, refere que, além de inervar as partes lombares do mesmo lado, o ramo lombar (dorsal) inerva também porções da parte costal homolateral.

Entretanto, diferentemente destes autores, encontra-se em catetos, os nervos frênicos alcançando não apenas a parte muscular do diafragma, mas também o folíolo dorsal e a parede dorsal e ventral da veia cava caudal, do mesmo modo que alguns autores que pesquisaram o assunto em outras espécies, a saber: Amorim Júnior et al. (1996) em jumentos nordestinos, Almeida et al. (2008) em ovinos da raça Santa Inês, que relatam a emissão de filetes nervosos, porém, inervando a porção ventral do folíolo e para superfície dorsal da veia cava caudal. Carvalho et al. (1996) em cutias, citam, no entanto, a emissão somente para o folíolo dorsal e Cassel et al. (2002) em gambá, referem-se emissão para o folíolo dorsal tanto à direita quanto à esquerda e a contribuição para veia cava caudal do filamento que parte dos ramos dorsal e ventral direito.

Diante dessas diferenças, não há justificativas para ocorrência dos diferentes tipos de distribuição dos nervos frênicos, nos espécimes abordados. Apenas, pode-se asseverar a afirmativa de Pancrazi (1925), de que a divisão dos nervos frênicos ocorre ao acaso, que varia segundo a espécie e entre representantes da mesma espécie.

A inervação dessas estruturas, folíolo dorsal e veia cava caudal, pelos nervos frênicos leva à reflexão a respeito da afirmativa de Ghoshal (1986), Dyce, Sack, Wensing (2010) e Machado e Haertel (2014) de que esse componente anatômico é a principal inervação motora do músculo diafragma, pois sabemos que estes, como todo nervo misto, possuem além de fibras motoras (somáticas e viscerais), também fibras sensitivas (somáticas e viscerais). Pensando nessa ação primordial, não observamos, no diafragma de catetos, pelo menos macroscopicamente, feixes musculares que inter cruzam os folíolos ou que estejam sobre a parede dorsal ou ventral da veia cava caudal que justifique a inervação por ramúsculos do aludido nervo, assim, não devem ser esquecidas as funções motora e sensitiva.

No que tange às conexões nervosas entre ramos dos nervos frênicos, observa-se em 18,75% (3/16) dos casos anastomoses heterolaterais entre o ramo lombar direito com o seu contralateral. Identifica-se, ainda, em 6,25% (1/16) das oportunidades, adesões homolaterais entre o ramo lombar e o ramo costal direito e, em 6,25% (1/16), há conexão entre o filete oriundo do ramo costal e o ramo esternal esquerdo ipsilateral. Achados semelhantes foram

descritos por Conde (1957; 1959) para cães e suínos, Amorim Júnior et al. (1996) para jumentos nordestinos e Moreira et al. (2007) para gatos. Tais conexões não foram observadas por Carvalho et al. (1996), Almeida et al. (2008) e Santos et al. (2019). Assim, considera-se que em caso de lesão de um dos ramos do nervo frênico, poderá ocorrer compensação na transmissão de informações pelo seu homo ou contralateral, em catetos.

CONCLUSÕES

O nervo frênico em catetos (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758), resultou de variadas conexões que foram classificadas no tipo III, formado pelos ramos ventrais dos nervos espinhais cervicais de C4, C5 e C6, (12,5%) à direita e (31,25%) à esquerda, e tipo IV, pelos ramos de C4, C5, C6 e C7, (87,5%) à direita e (68,75%) à esquerda, em que o último tipo foi o mais recorrente.

Quanto a participação do nervo peitoral na formação dos nervos frênicos, conclui-se que é necessário a realização de mais estudos acerca da morfofuncionalidade do mesmo.

A união dos ramos ventrais formadores dos nervos frênicos em *Tayassu tajacu*, ocorre em distintos níveis após a sua gênese, a partir dos respectivos nervos espinhais cervicais: margem cranial da 1ª costela, 1ª costela, 1º espaço intercostal, 2ª e 3ª costelas, tanto à direita, como à esquerda.

As abordagens de protocolos anestésicos e cirúrgicos dos nervos frênicos direito e esquerdo em catetos, devem ser realizadas na cavidade torácica e a partir do 3º espaço intercostal, evitando, deste modo, observações parciais e incorretas, pela análise isolada de filetes formadores do nervo estudado.

O nervo frênico apresenta terminação por bifurcação em tronco costosternal e ramo lombar e em tronco lombocostal e ramo esternal. Observa-se anastomoses homo e/ou heterolaterais entre os ramos terminais do nervo frênico direito e esquerdo, além de emissão de ramúsculos ao folíolo dorsal e a parede dorsal e ventral da veia cava caudal.

REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, V. J.; SINHA, P.; ZIMMET, A.; LEE, G. A.; KWA, L.; ROSENFELDT, F. Phrenic Nerve Injury During Cardiac Surgery: Mechanisms, Management and Prevention. **Heart, Lung and Circulation**, v. 22(11), p. 895–902, 2013.
- ALMEIDA, A. E. F. S.; WENSCELAU, C. V.; TEIXEIRA, D. G.; ARAUJO, K. P. C.; MORINI, A. C.; MORINI JR, J. C.; AMBROSIO, C. E; MIGLINIO, M. A.; PRADA, I. L. S. Morfofisiologia da inervação do diafragma de ovinos, **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Rio de Janeiro, v, 28. n, 9, p. 399-409, 2008.
- AMORIM JÚNIOR, A. A; BITTENCOURT, A. M; AMORIM, M. J. A. A. L. Ramificação e distribuição dos nervos frênicos no diafragma de sagui (*Callithrix jacchus*). **Revista Brasileira de Ciências Morfológicas**, v. 10, n. 2, p. 108-113, 1993.
- AMORIM JÚNIOR, A. A.; PRADA, I. L. S; MIGLINO, M. A. Ramificação e distribuição dos nervos frênicos no diafragma de jumentos do Nordeste brasileiro (*Asinus asinus*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.33, p. 261-269, 1996.
- BERTELLI, D. Distribuzione dei nervi frenice nei diaframma nei mammiferi. **Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia**, Firenze, v. 32, n. 1, p. 110-148, 1933.
- CARVALHO, M. A. M; MIGLINO, M. A; CAVALCANTE FILHO, M. F.; NEVES, W. C. Ramificação dos nervos frênicos no diafragma de cutias (*Dasysprocta agouti*). **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 2/3, n. 1, p. 80-85, 1996.
- CASSEL, F. D.; SOARES, J. C.; TORREJAIS, M. M.; MATHEUS, S. M. M. Anatomical Study of the Diaphragm of the Opossum (*Didelphis albiventris*). **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v. 31, p. 132–138, 2002.
- CAVALCANTE FILHO, M. F.; MIGLINO, M. A.; MACHADO, B. V.; BEVILACQUA, E.; NEVES, W. C. Estudo comparativo sobre o suprimento arterial do estômago do queixada (*Tayassu pecari*) e do cateto (*Tayassu tajacu*) [Linnaeus, 1789]. **Brazilian Journal of veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 20-24, 1998.
- CONDE, R. Estudo anatômico sobre a distribuição dos nervos frênicos no músculo diafragma de *Canis familiaris*. **Arquivo da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas**, v. 10, n. 3, p. 329-365, 1957.
- CONDE, R. **Estudo anatômico com dados experimentais sobre a distribuição dos nervos frênicos no músculo diafragma de *Sus scrofa domesticus***. 1959. 84 f. Tese (Cátedra em Anatomia dos Animais Domésticos) – Escola Superior de Veterinária, Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1959.
- DAYOUB, M. C. O.; MATSUDA, C. Anatomia Geral de Mamíferos Silvestres. In: **Aspectos anatômicos de alguns mamíferos silvestres**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, p. 189-195, 1995.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4. ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

GARCIA, A.R.; KAHWAGEP, P. R.; OHASHIP, O. M. Aspectos reprodutivos de caíto (*Tayassu tajacu*). **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte, v.33, n.2, p.71-81, abr./jun. 2009.

GHOSHAL, N. G. **Nervos espinhais**. In: GETTY, R. Sisson/ Grossman: Anatomia dos animais domésticos. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, v. 1, p. 1595-1606, 1986.

GOYAL, N.; JAIN, A. Variant communication of phrenic nerve in neck. **Surgical and Radiologic Anatomy**. v.41, p.151–152, 2019.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatômica veterinária**. 6. ed. (Revised version), Wava. p. 160, 2017.

LOCCHI, R. Sobre a anatomia dos nervos phrenicos e parafrenicos. **Annaes da Faculdade de Medicina de São Paulo**, v. 8, n. 6, p. 03-36, 1932.

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**. v. 27, n.9, p.357-362, setembro, 2007.

MOREIRA, P. R. R; GUIMARÃES, G. C.; MACHADO, M. R. F; SANTOS, A. L. Q.; GERBASI, S. H. B; MIGLINO, M. A. Ramificação e distribuição dos nervos frênicos no músculo diafragma do gato doméstico. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 44, n. 4, p. 290-296, 2007.

NOGUEIRA, S.S.C.; NOGUEIRA-FILHO, S.L.G. Wildlife farming: an alternative to unsustainable hunting and deforestation in Neotropical Forest? **Biodiversity and Conservation**, 20, p. 1385–1397, 2011.

OLIVEIRA, G. B.; OLIVEIRA, R. E. M.; BEZERRA; F. V. F.; OLIVEIRA, M. F. ÁRVORE BRÔNQUICA E VASCULARIZAÇÃO DO PULMÃO DE CATETOS (*Pecari tajacu* Linnaeus, 1758). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 1, p. 247 – 255, 2015.

OLIVEIRA, G. B.; CÂMARA, F. V.; BEZERRA, F. V. F.; ARAÚJO JÚNIOR, H. N.; OLIVEIRA, R. E. M.; COSTA, H. S.; SANTOS, A. C.; MOURA, C. E. B.; OLIVEIRA, M. F. Morphology and anatomic-surgical segmentation of the spleen of *Pecari tajacu* LINNAEUS, 1758. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 34, n. 5, p. 1339-1348, 2018.

PANCRAZI, G. Sulla distribuzione del nervo frenice neldiaframma del mammiferi. **Atti del Reale Istituto Veneto de Scienze, Letter ed Arti**, v. 85, p. 345-347, 1925.

PRADA, I. **Nervos**. In: Prada I. Neuroanatomia Funcional e Medicina Veterinária com correlações clínicas. 1ª ed. Jaboticabal: Terra Molhada, p. 65-82, 2014.

RIBEIRO, A. R. **Estudo Anatômico do Plexo Braquial do macaco *Cebus Apella*. Origem, composição e nervos resultantes**. São Paulo, 2002. 146 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

ROTTA, I. T.; RÖNNAU, M. Comparação histológica entre a região cervical do esôfago de cateto (*Tayassu tajacu*, LINNAEUS - 1758) e de javali (*Sus scrofa scrofa* LINNAEUS -

1758). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 6, p. 762- 766, 2006.

SANTOS, T. C.; MIGLINO, M. A.; MACHADO, G. V.; SOUZA, W. M. Morfologia dos ovários, tubas uterinas e útero em catetos (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758) e queixadas (*Tayassu peccary*, Link, 1795). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 203-209, 2000.

SANTOS, D.; MENDES, A.; NOGUEIRA, S. S. C.; NOGUEIRA FILHO, S. L. Criação comercial de caititus (*Pecari tajacu*): uma alternativa para o agronegócio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 1. p. 1-10, jan/mar, 2009.

SANTOS, L. A.; BALBINO, F. L.; MENEZES-REIS, L. T.; RODRIGUES, I. B.; REZENDE, P. A. M. S. L.; PENNA-NETO, A. M. S.; RIBEIRO, L.; SILVA, F. O. C. Origin and branching of the phrenic nerve (*Sus scrofa domesticus* Linnaeus, 1758) of the Pen Ar Lan Line. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)**, v. 6, p. 299-304, 2019.

SCHWARM, A.; ORTMANN, S.; RIETSCHEL, W.; KÜHNE, R.; WIBBELT, G.; CLAUSS, M. Function, size and form of the gastrointestinal tract of the collared Pecari *tajacu* (Linnaeus 1758) and white-lipped peccary *Tayassu pecari* (Link 1795). **European Journal of Wildlife Research**, v. 56, p.569-576, 2010.

SOUZA JÚNIOR, P.; CARVALHO, N. C.; MATOS, K.; SANTOS, A. L. Q. Origens e ramificações do plexo braquial no cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.34, n.10, p.1011-1023, outubro, 2014.

SOUZA, W. M.; MIGLINO; M. A.; PRADA, I. L. S; SOUZA, N. T. M. Sobre a ramificação e distribuição dos nervos frênicos direito e esquerdo no diafragma, em suínos, (*Sus scrofa domesticus*, L. 1758) da raça Landrace. **Ars Veterinária**, v. 3, p. 171- 178, 1987.

SOWLS, L. K. The peccaries. **University Arizona Press**, Tucson, Arizona, p. 155-172, 1984.

SOWLS, L. K. Javelinas and Other Peccaries: Their Biology, Management, and Use. **College Station**, 2 ed., Texas: Texas A & M University Press, 1997

TAVARES, N. C.; LUGOCH, G.; SOUZA JUNIOR, P. Descrição Anatômica Preliminar do Fígado do *Galictis cuja* (furão-pequeno). **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 4, n. 2, 2012.

CAPÍTULO 2

Análise comparativa da origem e ramificação dos nervos frênicos do cachorro-domato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766) e do cão doméstico (*Canis lupus familiaris*)

Análise comparativa da origem e ramificação dos nervos frênicos do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766) e do cão doméstico (*Canis lupus familiaris*)

RESUMO

O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) é um canídeo amplamente distribuído pela América do Sul, considerado o único representante desse gênero. Há escassez na literatura sobre os aspectos anatômicos deste espécime, principalmente no que se refere à anatomia do sistema nervoso e para abordagens clínicas e cirúrgicas nestes animais, adota-se como modelo anatomofisiológico, o cão doméstico. Diante do exposto, objetiva-se comparar a origem e ramificação do nervo frênico no diafragma do cachorro-do-mato e do cão doméstico. Foram utilizados quatro exemplares de *Cerdocyon thous*, doados pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) Chico Mendes, localizado em Salvador- Bahia e 11 *Canis lupus familiares*, cedidos pelo Hospital Escola de Medicina Veterinária, ao Setor de Anatomia Veterinária (SAV) - EMEVZ/UFBA. Mediante fixação e dissecação dos exemplares, foi observado que os nervos frênicos se originam a partir dos ramos ventrais do 5º(C5), 6º(C6) e 7º(C7) nervos espinhais cervicais. Estes componentes anatômicos se distribuem no diafragma em troncos lombocostal e ramo esternal (100%) no cachorro-do-mato e em tronco costoesternal e ramo lombar (70%) e tronco lombocostal e ramo esternal (30%) no cão doméstico. Em ambas espécies, os troncos lombocostais dos nervos frênicos emitem o ramo lombar e inervam à direita e à esquerda o pilar do diafragma, o ramo costal emite ramúsculos e se dirige a toda região costal e um ramo esternal, que emite ramúsculos distribuídos à região ventrolateral da *pars costalis* e *pars sternalis*.

Palavras-chave: neuroanatomia, sistema nervoso periférico, diafragma, inervação.

Comparative analysis of the origin and ramification of the phrenic nerves in crab-eating fox (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766) and domestic dog (*Canis lupus familiaris*).

ABSTRACT

The crab-eating-fox (*Cerdocyon thous*) is a widely spread canid of South America and is the only genus member. Few articles in literature deal with this species' anatomic aspects, mainly related to the anatomy of the nervous system. The domestic dog is the anatomic and physiologic reference for its clinical and surgical approaches. This article compares the origin and ramification of the phrenic nerve on the crab-eating-fox and domestic dog diaphragm. The study used four specimens of *Cerdocyon thous* gifted by the marshaling yard of wild animals (CETAS), Chico Mendes of Salvador- Bahia (Brazil), and eleven *Canis lupus familiaris* from the Veterinary Medicine school- hospital to the Veterinary Anatomy sector (SAV)- EMEVZ/UFBA. The fixation and dissection of the specimens highlighted that the phrenic nerves derive from the ventral branches of the 5°(C5), 6°(C6), and 7°(C7) cervical spinal nerves. These anatomic components spread on the diaphragm in a lumbocostal trunk and sternal branch (100%) in the crab-eating-fox; and in a costosternal trunk and lumbar branch (70%), lumbocostal trunk and sternal branch (30%), and lumbosternal trunk and costal branch in the domestic dog. In both species, the lumbar branches of the phrenic nerves derive from the lumbocostal trunks and innervate the diaphragm pillar from the left and right. The costal branch divides into fillet and spreading to all the costal region. The sternal branch divides into filaments spreading to all the ventrolateral region of the *pars costalis* and *pars sternalis*.

Keywords: neuroanatomy, peripheric nervous system, diaphragm, innervation.

INTRODUÇÃO

O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766), é um dos canídeos amplamente distribuídos pela América do Sul, considerado o único representante deste gênero. Possuem hábito noturno, medem cerca de 65 cm, com pelagem cinza clara de base amarelada, faixa dorsal negra que se estende da nuca à ponta da cauda, pernas e pés mais escurecidos e pelo relativamente curto. São onívoros e oportunistas, sua dieta consiste em frutas, ovos, artrópodes, reptéis, pequenos mamíferos e carcaça de animais mortos, varia sua alimentação, de acordo, às épocas das chuvas ou secas e com os recursos mais disponíveis (RAMOS JÚNIOR et al., 2003).

Esta espécie é frequentemente atendida na clínica cirúrgica de animais silvestres, por serem vitimizados por acidentes automobilísticos ou por retaliações à predação de criadouros (GONÇALVES et al., 2016). Devido à proximidade filogenética entre o cão doméstico e cachorro-do-mato, utiliza-se o primeiro como modelo para intervenções médicas no *Cerdocyon thous*, em razão do pouco conhecimento morfofisiológico destes indivíduos (GOMES, 2007; FERRIGNO et al., 2014).

Nos casos de intervenções cirúrgicas e anestésicas em região cervico-torácica é fundamental o conhecimento anatomofisiológico prévio, devido à presença de artérias, veias e nervos importantes nesse território, a exemplo do plexo braquial e do nervo frênico (JOHNSON, 2014; SEIM III, 2014; CURTI e ARIAS, 2012). O músculo diafragma em casos de traumas ou por origem congênita, pode sofrer ruptura de suas fibras que ocasiona a formação de hérnias diafragmáticas, culminam em alterações circulatórias que poderá levar a óbito, caso o reparo cirúrgico não seja realizado. Para tal feito, esse componente anatômico é manipulado para exposição dos órgãos herniados e ajuste do defeito. Esse procedimento poderá lesionar ramificações nervosas relativamente importantes a esta estrutura devido ao desconhecimento anatômico do componente abordado (PINTO FILHO et al., 2003).

O diafragma é o músculo imprescindível à respiração, encontrado apenas em mamíferos. Possui arqueamento convexo em sua superfície cranial demarcando o limite caudal da cavidade torácica, responsável por separar esta da cavidade abdominal. O nervo frênico é o principal suprimento motor do diafragma, normalmente formado, na maioria das espécies domésticas, pelos ramos ventrais do quinto, sexto e sétimo nervos espinhais cervicais. Contudo, esse músculo também pode receber contribuição para sua inervação dos nervos intercostais (GHOSHAL, 1986; ALMEIDA et al., 2008; FARIA et al., 2011, 2019).

Estudos anatômicos descritivos foram realizados com o *Cerdocyon thous*, como os dos músculos do antebraço (VAZ et. al., 2011), do comportamento das artérias renais (MENEZES et al., 2011), da morfologia testicular e de túbulos seminíferos (CALDEIRA et.al., 2010), da biometria, histologia e morfometria do sistema digestório (HELENO et al., 2011), da anatomia radiográfica do esqueleto (BARISSON et al., 2012), da morfologia da laringe (SOUZA JÚNIOR et al., 2016) e morfometria do forame mandibular (SOUZA JÚNIOR et al., 2013). No entanto, verifica-se escassez de dados a respeito da morfologia do sistema nervoso desses animais, contemplando, por exemplo, apenas a topografia do cone medular (PINHEIRO et. al., 2011), origem e ramificação do plexo braquial (PINHEIRO et al., 2014; SOUZA JÚNIOR et al., 2014) e preliminares da formação do plexo lombossacral (LORENZÃO et al., 2012; LUGOCH et al., 2012; VARJÃO et al., 2014).

Breves relatos acerca da origem do nervo frênico do cachorro-do-mato foram feitos por Pinheiro et al. (2014) e Souza Júnior et al. (2014) quando descreveram a formação do plexo braquial destes animais, porém sua distribuição não foi mencionada.

Diante do exposto, buscou-se comparar a origem e ramificação do nervo frênico no músculo diafragma do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) com o do cão doméstico (*Canis lupus familiares*).

MATERIAL E METÓDOS

Foram utilizados quatro cadáveres de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), dois machos e duas fêmeas, adultos de diferentes faixas etárias, doados pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) Chico Mendes, localizado em Salvador-Bahia e 10 cadáveres de cães (*Canis lupus familiares*), SRD, machos e fêmeas, mesaticefálicos, cedidos pelo Hospital Escola de Medicina Veterinária e por clínicas veterinárias particulares, ao Setor de Anatomia Veterinária da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia (SAV- EMEVZ/UFBA), mediante autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA), pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), número 30281-1 e pelo Comitê de Ética na Utilização Animal (CEUA), número 88/2018.

Os animais foram fixados com solução aquosa de formaldeído a 10%, através da artéria carótida comum e submersos em solução semelhante por 30 dias. Para abordagem do nervo frênico, realizou-se incisão mediana na pele, na região cervical ventral, da sínfise mandibular até a cicatriz umbilical, rebatendo-a dorsalmente. Para acesso à cavidade torácica, procedeu-se a remoção dos membros torácicos, com retirada do 1° ao 7° par de costelas, em ambos os antímeros, seguido da ressecção dos pulmões. Após seguiu-se a dissecação, em sentido cranial, para visualizar os ramos ventrais dos nervos cervicais espinhais. Posteriormente, os exemplares foram submersos em solução de peróxido de hidrogênio a 3%, para clareamento com vistas a melhor identificação, localização e distribuição do nervo frênico no diafragma.

Para identificação dos ramos formadores do nervo frênico, realizou-se o afastamento dos músculos da região cervical e secção do músculo escaleno para visualização dos forames dos quais emergem os ramos e suas possíveis conexões. Uma vez reconhecidos os nervos, o diafragma foi abordado em sua face torácica para dissecação das ramificações do nervo frênico e, na sequência, procedeu-se a retirada do referido músculo, dissecando a sua inserção lombar, para verificar eventual contribuição dos ramos lombares para sua inervação.

Os procedimentos foram realizados com material cirúrgico e com auxílio de lupa de pala. Após a devida identificação das estruturas, estas foram pintadas em amarelo com tinta para tecido e procedeu-se à descrição dos resultados e registros das imagens com máquina fotográfica digital Sony Cyber-shot DCS- HX1.

Para a descrição dos resultados, adotou-se os termos preconizados pela Nomina Anatômica Veterinária (2017) para as expressões *pars lumbalis*, *pars costalis* e *pars sternalis*

para designar os segmentos da porção carnosa do diafragma. Em relação aos ramos terminais do nervo frênico, admitiu-se a definição realizada por Amorim Júnior (1988), designando-os em ramos lombar, costal e esternal.

Foi realizada análise estatística descritiva através da frequência das variáveis sexo, raízes formadoras e distribuição do nervo frênico no diafragma e análise da independência entre o gênero e espécies por meio do teste do Qui-quadrado (χ^2) e o teste Exato de Fisher. Adotou-se nível de significância de 5% ($p= 0,05$).

RESULTADOS

Na análise dos 28 antímeros, verificam-se que os nervos frênicos do cão e do cachorro-do-mato emergem do plexo cervical profundo e originam-se bilateralmente das raízes ventrais do 5° (C5) e 6° (C6) nervos espinhais cervicais, em que o C5 emite o filete principal e caracteriza-se por ser maior e mais espesso. Para sua formação, o referido componente anatômico pode, ainda, receber contribuições das raízes ventrais do 7° nervo espinhal cervical (C7) ou de um filete nervoso que parte da união entre C6 e C7 (Figuras 1).

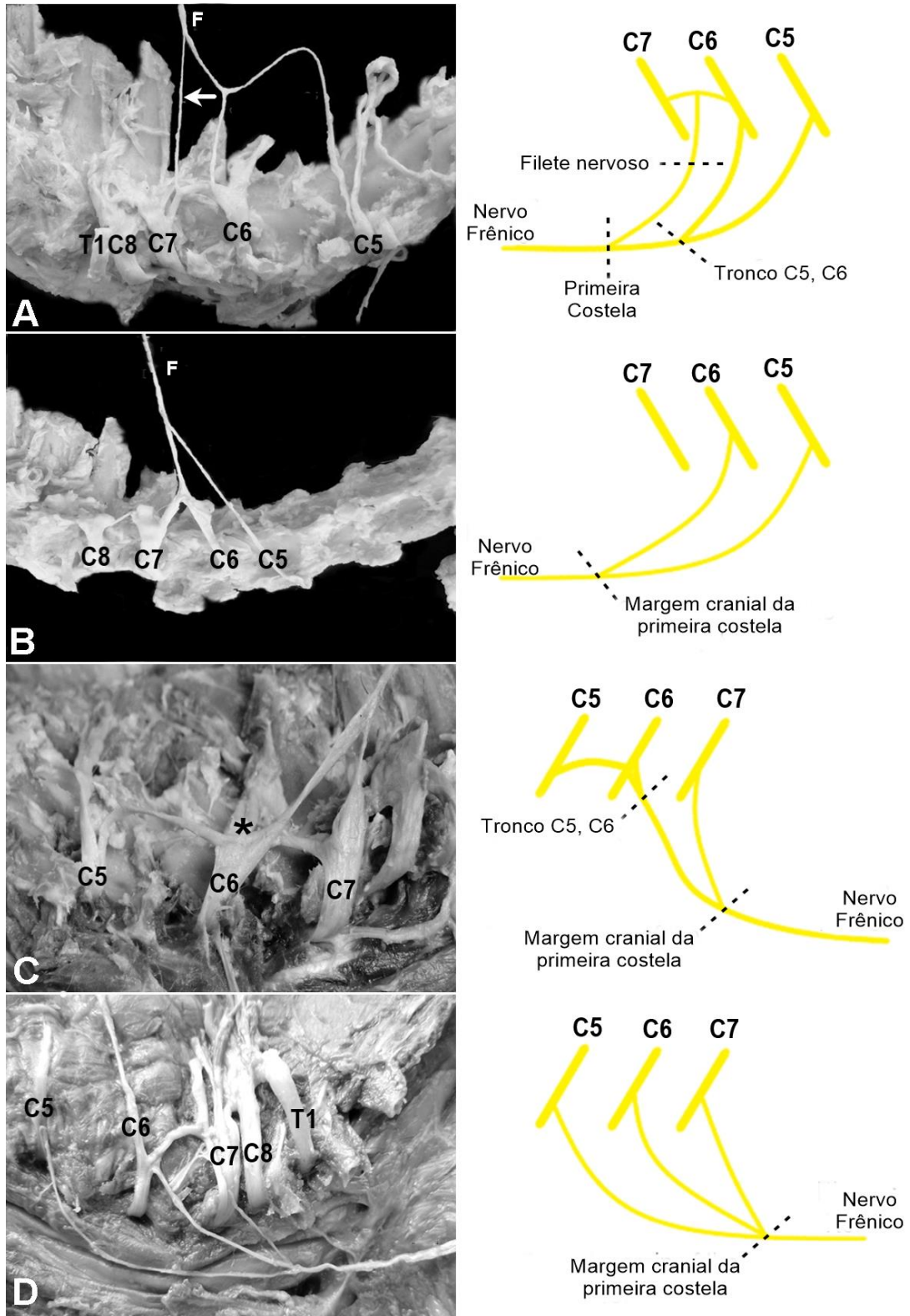
No tocante ao cachorro-do-mato, os nervos espinhais C5 e C6 encontram-se sob o músculo braquiocefálico (músculo cleidocefálico parte cervical) e omotransverso, e surgem entre os músculos escaleno e o longo da cabeça, unem-se no nível da articulação entre a quinta e sexta vértebra cervical, formam um tronco que se direciona caudoventralmente em sentido à cavidade torácica. À altura da primeira costela, este tronco conecta-se ao C7 ou ao filete que deriva da junção entre o nervo espinhal C6 e C7, formando, assim, o nervo frênico.

Ao analisar a formação dos nervos frênicos direito e esquerdo dos animais estudados, verificamos similaridade entre os antímeros ($p=0,55$). Referente ao cachorro-do-mato, em três espécimes o nervo frênico originou a partir de três raízes C5, C6 e C7. Em um exemplar, surgiu a partir de duas raízes (C5 e C6), de modo que, cada um contribuiu apenas com um filete nervoso. Em um modelo, o nervo frênico apresentou para sua formação, contribuição de um delgado filete, emergente da junção entre C6 e C7 (Figura 1).

Em um *Cerdocyon thous*, o C5 e o C6 emitem 2 filetes (dorsal e ventral). O filete dorsal do C5 une-se ao C6, emite um ramo que se junta ao filete ventral de C5 e forma um tronco no nível da articulação entre a sexta e sétima vértebras cervicais. O ramo ventral de C6 faz união com o ramo comunicante entre C6 e C7, este ramo une-se ao filete oriundo de C7 ao nível da articulação entre a sétima vértebra cervical e a primeira torácica. Os troncos formados pelos C5 e C6 e C6 e C7 conectam-se para formar o nervo frênico à altura da margem cranial da primeira costela, em ambos os lados.

Por outro lado, atinente ao cão doméstico, em seis amostras este componente anatômico recebeu contribuição apenas de duas raízes nervosas (C5 e C6), enquanto nos outros exemplares o C7 colaborou para a formação do nervo frênico.

Figura 1-Terço distal da região cervical do cachorro-do-mato (A e C) e do cão doméstico (B e D). Observa-se a origem do nervo frênico a partir de duas raízes 5° e 6° nervos espinhais cervicais (A e B- vista lateral direita) e por três raízes procedentes dos ramos ventrais do 5°, 6° e 7° nervos espinhais cervicais (C e D). C5, C6 e C7 contribuem com apenas um filete nervoso. Em (A) verifica-se a contribuição de um filete nervoso oriundo do ramo comunicante entre C6 e C7. Em (C) nota-se a anastomose entre C5 e C6 (*); Em (A) os ramos de C5, C6 e o filete nervo juntam-se a nível da primeira costela. Em (B, C e D) os ramos oriundos de C5, C6 e/ou C7 unem-se ao nível da margem cranial da primeira costela; nervo frênico esquerdo (F).



Fonte: Silva (2019).

Observa-se que no cachorro-do-mato os filetes nervosos formadores do nervo frênico sofrem conexões ao longo do seu percurso, que resulta em troncos e concretizam-se ao nível da margem cranial ou no corpo da primeira costela. Fato em questão não foi verificado nos exemplares de cão doméstico estudado, os filetes se conectam para resolvessem à altura da margem cranial da primeira costela.

Consoante ao número de raízes formadoras do nervo frênico, classifica-se esta estrutura de acordo com Almeida et al. (2008) em tipos I, II e III para uma, duas ou três raízes formadoras, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1- Composição e classificação do nervo frênico em cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e em cão doméstico (*Canis lupus familiaris*).

Raízes formadoras	Nervo frênico				Tipos
	Cachorro-do-mato (n=4)		Cão (n=10)		
	Antímero direito	Antímero esquerdo	Antímero direito	Antímero esquerdo	
C5 e C6	1 (25%)	1 (25%)	6 (60%)	6 (60%)	II
C5, C6 e C7	3 (75%)	3 (75%)	4 (40%)	4 (40%)	III
Total	100%	100%	100%	100%	

Não foi observado o tipo I (uma raiz formadora), nos modelos estudados. Verificou-se a predominância do tipo III, na formação dos nervos frênicos em cachorro-do-mato e do tipo II em cão doméstico. Referente à origem deste componente anatômico, não houve diferença quando se analisa o fator sexo em *C. thous* e *C. lupus familiares* ($p = 0,49$).

DIVISÃO TERMINAL E DISTRIBUIÇÃO DO NERVO FRÊNICO NO DIAFRAGMA

Ao chegarem ao centro tendíneo, os nervos frênicos se distribuem de forma similar em 100% das oportunidades ($p = 0,99$). Os Fd e Fe do *Cerdocyon thous* se bifurcam em tronco lombocostal e ramo esternal, enquanto no *Canis lupus familiares* divide-se em tronco costoesternal e ramo lombar (70% - 7/10) e tronco lombocostal e ramo esternal (30% - 3/10). (Tabela 2 e Figura 2). Não houve associação entre o sexo e a distribuição nos espécimes estudados e entre indivíduos ($p = 0,70$) (Tabela 3).

Tabela 2- Ramificação dos nervos frênicos direito e esquerdo no diafragma do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e do cão doméstico (*Canis lupus familiaris*).

Ramificação	Nervo Frênico		Número de antímeros
	Antímero direito	Antímero esquerdo	
Tronco lombocostal e ramo esternal	7 (50%)	7 (50%)	14
Tronco costoesternal e ramo lombar	7 (50%)	7 (50%)	14
Total	14	14	28 (100%)

Fonte: Silva (2019).

Tabela 3- Ramificação dos nervos frênicos no diafragma do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e do cão doméstico (*Canis lupus familiaris*) segundo o sexo.

Ramificação	Sexo		Número de antímeros
	Fêmea	Macho	
Tronco lombocostal e ramo esternal	6 (42,86%)	8 (57,14%)	14
Tronco costoesternal e ramo lombar	8 (57,14%)	6 (42,86%)	14
Total	14 (100%)	14 (100%)	28 (100%)

Fonte: Silva (2019).

RAMO LOMBAR

Tanto o ramo lombar do nervo frênico direito quanto o do nervo frênico esquerdo, emitem filetes que inervam sempre as correspondentes *pars lumbalis* do diafragma.

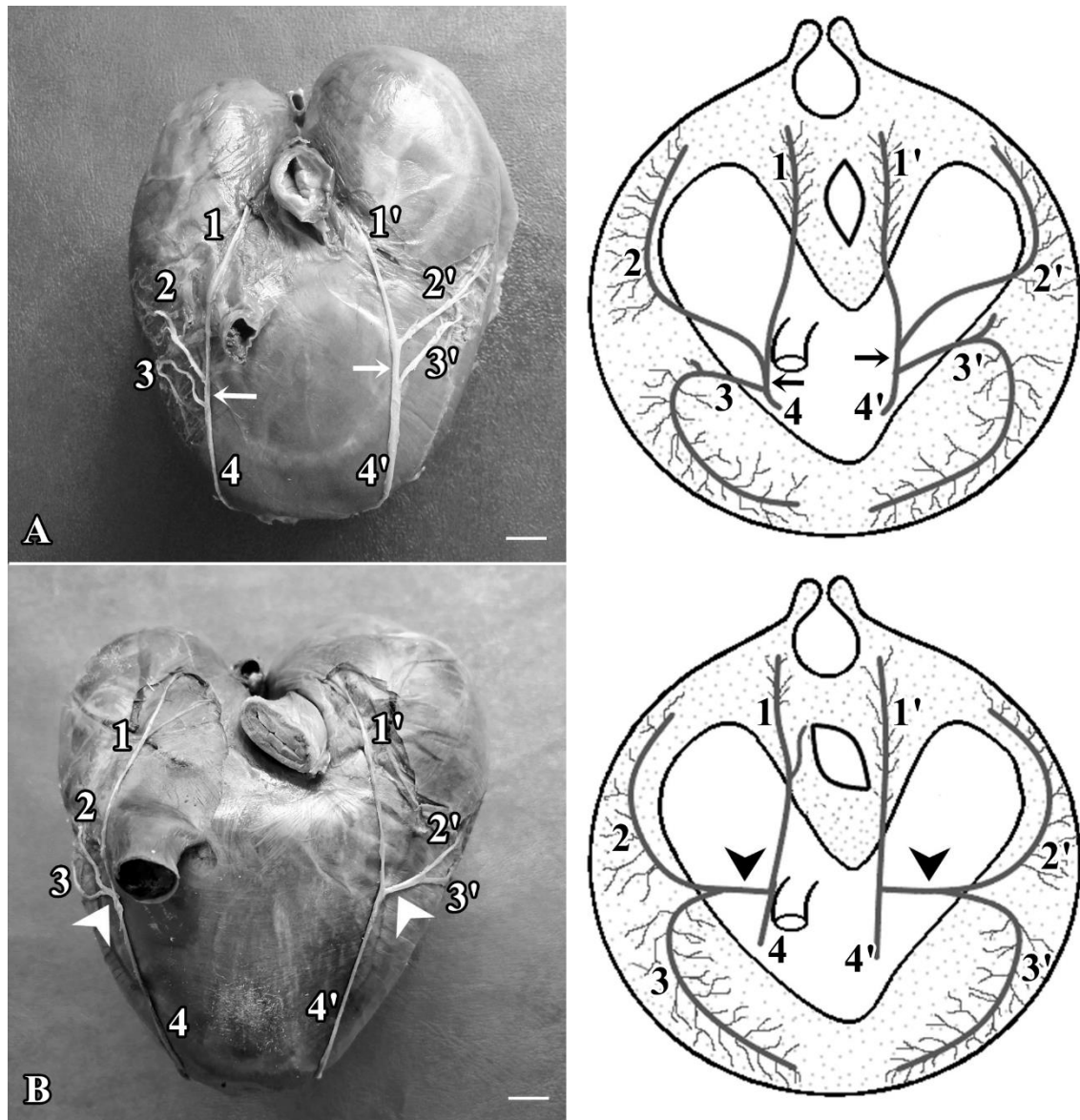
RAMO COSTAL

Os ramos costais direito e esquerdo, emitem ramúsculos que inervam toda a região dorsal e lateral da *pars costalis* equivalente.

RAMO ESTERNAL

Os ramos esternais direito e esquerdo, emitem ramúsculos que inervam a região ventrolateral da *pars costalis* e a *pars sternalis* correspondentes, sem ultrapassar o plano mediano.

Figura 2- Distribuição do nervo frênico na face torácica do diafragma. Diafragma e desenho esquemático do cachorro-do-mato (A). Diafragma e desenho esquemático do cão doméstico (B). Tronco lombocostal (seta); Tronco costoesternal (cabeça de seta). Ramo lombar (1 e 1'); ramo costal (2 e 2'); ramo esternal (3 e 3'); Nervo frênico (4). Escala da barra 1cm.



Fonte: Silva (2019).

Constatou-se ausência de emissão de filete nervoso aos folíolos dorsal, lateral ou ventral e do cruzamento de fibras ou conexões entre os ramos dos nervos frênicos direito e esquerdo no diafragma dos animais em questão.

DISCUSSÃO

Os dados sobre a origem do nervo frênico nesta análise comparativa, mostram predominância na composição desta estrutura como procedente de C5 e C6 no cão doméstico, esta característica contrapõe ao descrito por Conde (1957), Miller et al. (1964) e Ghoshal (1986) que relatam a formação do aludido nervo como proveniente de C5, C6 e C7. Este componente anatômico pode ainda receber contribuição inconstante de C4 (GHOSHAL, 1986). Em relação ao cachorro-do-mato, o nervo frênico é formado pelos ramos ventrais do 5º, 6º e 7º nervos espinhais cervicais que coincide com os achados de Conde (1957), Miller et al. (1964) e Ghoshal (1986). Não foi observado a contribuição do C4 nos exemplares estudados.

Estudiosos a exemplo de Almeida et al. (2008) e Santos et al. (2019) citam que este nervo tem formação, também, a partir de C6 e C7, esse arranjo dos ramos nervosos não foi contemplado, quando analisados o plexo cervical formador do nervo frênico de *Cerdocyon thous* e de *Canis lupus familiaris*. Ainda, os autores supracitados declaram a menor frequência de três raízes, C5, C6 e C7, para gênese do referido componente anatômico, que reiteram a maior ocorrência pela composição C5 e C6.

No tocante ao número de raízes formadoras do nervo frênico, constatou-se simetria entre os antímeros em 100% dos animais estudados, constituídos por dois ou três ramos ventrais dos nervos espinhais, característica de nervo plurissegmentar (PRADA, 2014), que difere ao observado em 6,67% dos ovinos da raça Santa Inês, o qual apresenta atributo de nervo unissegmentar (ALMEIDA et al., 2008).

Quanto a emissão de filetes nervosos pelas raízes que compõem o já mencionado componente anatômico, em um indivíduo *Cerdocyon thous* o C5 e o C6 contribuíram com dois filetes, um dorsal e um ventral, observação similar foi realizada por Almeida et. al. (2008), no entanto, somente o C6 foi responsável pela contribuição de dois filetes em ovinos da raça Santa Inês.

Em relação à classificação, de acordo à origem do referido nervo, no cachorro-do-mato predominou o tipo III, enquanto no cão doméstico o tipo II; não foi observado o tipo I nesta análise. Resultados diferentes foram encontrados por Almeida et al. (2008) em que foi observado a presença do tipo I (6,67%) dos animais estudados. Apesar de Santos et al. (2019) não classificar esse componente anatômico de acordo à origem, identificou-se a maior ocorrência do tipo II em suas amostras.

No tocante aos níveis de união das raízes formadoras dos nervos frênicos nos espécimes estudados coincidem, em parte, com os achados de Almeida et al (2008) que descrevem essa junção também ao nível da primeira costela, contudo acrescenta a ocorrência dessa união no primeiro espaço intercostal. Esta observação é importante porque pode indicar pontos para acessos anestésicos e cirúrgicos com maior segurança nestas espécies.

Ao analisar as raízes formadoras do aludido componente anatômico, ao que diz respeito ao sistema frênico-parafrênico, Locchi (1932) refere que o volume da raiz e sua constância indica qual é a principal raiz na formação do nervo frênico. Feixes nervosos mais espessos ou mais frequentes, são considerados como as raízes formadoras do nervo frênico principal ou propriamente dito. Entretanto, Almeida et al. (2008) referem que em ovinos da raça Santa Inês, devido às raízes constituintes do aludido nervo apresentarem aproximadamente o mesmo volume, não se pode determinar a raiz principal segundo o calibre, então os autores caracterizam de acordo a constância nas observações, assim classifica a raiz C6 como frênica e C5 e C7 como parafrênicas. Ao seguir esse pensamento, concorda-se com a classificação realizada por Almeida et al. (2008) de não poder caracterizar as raízes principais e as acessórias pelo calibre na formação do nervo frênico no cão doméstico e, sim, apenas pela constância, onde C5 e C6 são as raízes principais ou frênicas e C7 parafrênica. Contudo, no cachorro-do-mato, o filete que se origina de C5 apresenta-se mais espesso quando comparado aos demais, assim, concordamos com a definição de Locchi (1932), nesta espécie C5 é a raiz frênica e C6 e C7 a parafrênica.

Apesar de pertencer à mesma família e haver semelhança em relação à origem do nervo frênico em cachorro-do-mato e cão doméstico, perfaz distinção quanto à distribuição, em que se ramificam em tronco lombocostal e ramo esternal e tronco costoesternal e ramo lombar, tronco lombocostal e ramo esternal e tronco lomboesternal e ramo costal, respectivamente. A configuração em tronco lomboesternal e ramo costal, observada em um espécime de *Canis lupus familiares* não foi referida na literatura consultada. Este nervo, ainda, pode sofrer trifurcação em ramo dorsal ou lombar, lateral ou costal e ventral ou esternal, fato observado por Carvalho et al. (1996), Cassel et al. (2002), Moreira et al. (2007), Almeida et al. (2008) e Santos et al. (2019). Essa conformação não foi contemplada nos animais do presente estudo.

A distribuição do nervo frênico no diafragma do cão doméstico dispõe mais frequentemente em tronco costoesternal e ramo lombar, que difere ao encontrado por Conde (1957) que apresentam maior frequência da terminação tronco lombocostal e ramo esternal,

configuração encontrada em todos os exemplares do *Cerdocyon thous*. Assim, como o referido autor reportou, esta disposição não apresentou predileção em relação ao sexo.

Analisando a ramificação por bifurcação, surpreende a similaridade entre antímeros em 96,7% dos animais do estudo, diferente do que é citado em saguis (AMORIM JÚNIOR et al., 1993), em cutias (CARVALHO et. al., 1996), em gambá (*Didelphis albiventris*) (CASSEL et. al., 2002), em gatos (MOREIRA et al., 2007), em ovinos da raça Santa Inês (ALMEIDA et. al., 2008) e em fetos de suínos Per Ar Lan (SANTOS et al., 2019) que foram relatados assimetria na maioria das oportunidades.

Em cachorro-do-mato e cão doméstico, não foram observadas inervações contralaterais ou mesmo conexões hetero ou homolateral entre os ramos, o que diferem ao comportamento apresentado em felinos domésticos, no qual o nervo frênico no diafragma, exibiu decussação de fibras provenientes do ramo ventral esquerdo para o antímero direito, ocorrendo conexão entre os ramos ventrais esquerdo e direito (MOREIRA et al., 2007) e em jumentos nordestinos, o ramo lombar esquerdo emite fibras contralaterais (AMORIM JÚNIOR et. al., 1996). Conde (1957), refere que, em cães, além de inervar as partes lombares do mesmo lado, o ramo lombar (dorsal) inerva também porções da parte costal homolateral.

A ausência dessa interseção também foi relatada por Almeida et al. (2008), em ovinos da raça Santa Inês e Amorim Júnior et. al. (1993) em saguis.

Após a bifurcação, os nervos frênicos, se distribuem para a porção carnosa do diafragma correspondente e não emitem ramos para os folíolos ou para a veia cava caudal, semelhante aos achados descritos por Amorim Júnior (1993) em saguis, Carvalho et. al. (1996) em cutias e por Moreira et. al. (2007) em gatos.

Em face a essas diferenças, não há explicações para ocorrência dos diferentes tipos de distribuição dos nervos frênicos, nos animais considerados. Pode-se, apenas, confirmar a afirmativa de Pancrazi (1925), de que a divisão dos nervos frênicos ocorre ao acaso, segundo a espécie e entre representantes da mesma espécie.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O nervo frênico em cachorro-do-mato e cão doméstico apresenta semelhança de acordo com a origem de C5 a C7, em que as principais raízes formadoras são C5 e C6. Há predominância do tipo III na formação dos nervos frênicos em cachorro-do-mato, do tipo II em cão doméstico e ausência do tipo I em ambas espécies.

A união das raízes formadoras dos nervos frênicos ocorreu, no cachorro-do-mato, a nível da margem cranial e do corpo da primeira costela, enquanto no cão doméstico, esta se deu somente, na margem cranial da primeira costela. Tal ocorrência sugere que as abordagens cirúrgicas e anestésicas do nervo frênico, nestas espécies, devem ocorrer a partir do primeiro espaço intercostal.

Ao chegar no diafragma, os nervos frênicos distribuem-se em tronco lombocostal e ramo esternal no *Cerdocyon thous* e em tronco costosternal e ramo lombar e tronco lombocostal e ramo esternal no *Canis lupus familiaris*.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. E. F. S.; WENSCELAU, C. V.; TEIXEIRA, D. G.; ARAUJO, K. P. C.; MORINI, A. C.; MORINI JR, J. C.; AMBROSIO, C. E; MIGLINIO, M. A.; PRADA, I. L. S. Morfofisiologia da inervação do diafragma de ovinos, **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Rio de Janeiro, v, 28. n, 9, p. 399-409, 2008.
- AMORIM JÚNIOR, A. A; BITTENCOURT, A. M; AMORIM, M. J. A. A. L. Ramificação e distribuição dos nervos frênicos no diafragma de sagui (*Callithrix jacchus*). **Revista Brasileira de Ciências Morfológicas**, v. 10, n. 2, p. 108-113, 1993.
- AMORIM JÚNIOR, A. A.; PRADA, I. L. S; MIGLINO, M. A. Ramificação e distribuição dos nervos frênicos no diafragma de jumentos do Nordeste brasileiro (*Asinus asinus*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.33, p. 261-269, 1996.
- BARISSON, J. D.; LOURO, C. H.; DIAS, S. J. T.; JOJIMA, F. S.; FERREIRA, M. S.; OLIVEIR, A. F. S. Anatomo-radiographic description of the axial skeleton of the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32(Supl.1), p. 1-3, 2012.
- CALDEIRA, B. C.; RÊGO DE PAULA, T. A.; MATTA, S. L. P.; BALARINI, M. K.; CAMPOS, P. K. A. Morphometry of testis and seminiferous tubules of the adult crab-eating fox (*Cerdocyon thous* Linnaeus, 1766). **Revista Ceres**, v. 57, p.569-575, 2010.
- CARVALHO, M. A. M; MIGLINO, M. A; CAVALCANTE FILHO, M. F.; NEVES, W. C. Ramificação dos nervos frênicos no diafragma de cutias (*Dasysprocta agouti*). **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 2/3, n. 1, p. 80-85, 1996.
- CASSEL, F. D.; SOARES, J. C.; TORREJAIS, M. M.; MATHEUS, S. M. M. Anatomical Study of the Diaphragm of the Opossum (*Didelphis albiventris*). **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v. 31, p. 132–138, 2002
- CONDE, R. Estudo anatômico sobre a distribuição dos nervos frênicos no músculo diafragma de *Canis familiaris*. **Arquivo da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas**, v. 10, n. 3, p. 329-365, 1957.
- CURTI, M.Z.; ARIAS, M. V. B. Trastornos neurológicos y abordajes quirúrgicos de la columna vertebral, médula espinal y raíces nerviosas de la transición cervico torácica en perros y gatos – revisión de la literatura. **Revista Clínica Veterinária**, v. 17, n. 100, p. 80-96, 2012.
- FARIA, M. D.; SEYFERT, C. E.; GAGLIARDO, K. M.; CLÉBIS, N. K. Participação dos nervos intercostais na inervação do diafragma de gatos (*Felis catus*, Linnaeus, 1758). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 48, n. 4, p. 315-318, 2011.
- FARIA, M. D; GRADELA, A; SANTOS, A. C; LOPES, I. B. L.; INOUE, V. S.; BRITO, B. C. V. B. M. Participation of the Intercostal Nerves to the Innervation of the Diaphragm Muscle in *Cavia porcellus*. **Journal of Morphological Sciences**. v. 36, p.24–27, 2019.
- GHOSHAL, N. G. **Nervos espinhais**. In: GETTY, R. Sisson/ Grossman: Anatomia dos animais domésticos. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, v. 1, p. 1595-1606, 1986.

FERRIGNO C.R.A.; SCHMAEDECKE A; FERRAZ V. **Ortopedia**. In: CUBAS Z.S.; SILVA J. C. R.; CATÃO-DIAS J.L. (Eds). Tratado de animais selvagens: medicina veterinária. 2.ed. São Paulo: Roca, pp.2095-2112, 2014.

GOMES M.S. **Carnivora - Canidae (Lobo-guará, cachorro-do-mato, raposa-do-campo)**. In: CUBAS Z.S.; SILVA J.C.R.; CATÃO-DIAS J.L. (Eds). Tratado de animais selvagens: medicina veterinária. São Paulo: Roca, pp.492-504, 2007.

GONÇALVES J.A.; ALMEIDA V.L.; RIBEIRO D.G.A.; GOMES SOBRINHO R.F.; MILLIOLE R.R.; PIRES J.R.; SOARES M.A. Mamíferos silvestres resgatados na zona oeste do rio de Janeiro - RJ. **Novo Enfoque: Caderno Saúde e Meio Ambiente**. v. 21, pp. 8-13, 2016.

HELENO A. R.; SANTOS L. M.; MIGLINO M. A.; PERES J. A.; GUERRA R. R. Biometry, histology, and morphometry of the digestive system of wild crab-eating fox (*Cerdocyon thous*). **Biotemas**, v. 24, p. 111-119, 2011.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatômica veterinária**. 6. ed. (Revised version), Wava. p. 160, 2017.

JOHNSON, A.L. **Fundamentos da cirurgia ortopédica e manejo de fraturas**. In: Fossum T.W. (Ed). Cirurgia de pequenos animais. 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p.930-1014, 2014.

LORENZÃO, C. J.; ZIMPEL, A. V.; NOVAKOSKI, E.; TEICHMANN, C. E.; MARTINEZ-PEREIRA, M. A. Dados preliminares sobre a formação do plexo lombossacral em graxaim-do-mato (*Cerdocyon thous*) e graxaim-do-campo (*Dusicyon gymnocercus*). **Anais XII Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unicruz**. 2012. (Resumo) Disponível em

<<http://www.unicruz.edu.br/seminario/downloads/anais/ccs/dados%20preliminares%20sobre%20a%20formacao%20do%20plexo%20lombossacral%20em%20graxaim-do-mato.pdf>> Acessado em 10 de novembro de 2019.

LOCCHI, R. Sobre a anatomia dos nervos phrenicos e parafrenicos. **Annaes da Faculdade de Medicina de São Paulo**, v. 8, n. 6, p. 03-36, 1932.

LUGOCH, G.; TAVARES, N.C.; SOUZA JUNIOR, P. Comparação da formação anatômica entre os nervos do plexo lombossacral que suprem o membro pélvico de *Cerdocyon thous* (graxaim-do-mato) e *Lycalopex gymnocercus* (graxaim-do-campo). **Anais IV Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Bagé, RS. 2012.

MACHADO, A.; HAERTEL, L. M. **Nervos espinhais**. In: Neuroanatomia funcional. 3. ed., São Paulo: Editora Atheneu, p. 104-106, 2014.

MENEZES, L. T.; SANTOS, A. L. Q.; MORAES, F. M. de; KAMINISHI, A. P. S.; LEONARDO, T. G.; NASCIMENTO, L. R. Comportamento anatômico das artérias renais em cachorro do mato (*Cerdocyon thous* – Hamilton-Smith, 1839). **PUBVET**, Londrina, v. 5, n. 12, ed. 159, art. 1074, 2011.

MILLER, M. E.; CHRISTENSEN, G. C.; EVANS, H. E. **Anatomy of the dog**. Philadelphia, W. B. Saunders Company, p. 578, 1964.

MOREIRA, P. R. R.; GUIMARÃES, G. C.; MACHADO, M. R. F.; SANTOS, A. L. Q., GERBASI, S. H. B.; MIGLINO, M. A. Ramificação e distribuição dos nervos frênicos no músculo diafragma do gato doméstico. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 44, n. 4, p. 290-296, 2007.

PANCRAZI, G. Sulla distribuzione del nervo frenice neldiaframma del mammiferi. Atti del Reale Istituto Veneto de Scienze, Letter ed Arti, v. 85, p. 345-347, 1925.

PINHEIRO, L. L.; LIMA, A. R.; SOUZA, A. C. B.; PEREIRA, L. C.; BRANCO, E. R. Topografia do cone medular do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous* Linnaeus, 1766): relato de caso. **Biotemas**, v. 24, p.129-133, 2011.

PINHEIRO, L. L.; BRANCO, E.; SOUZA, D. C.; PEREIRA, L. M. C.; LIMA, A. R. Descrição do plexo braquial do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766). **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.15, n.2, p. 213-219, abr./jun., 2014.

PINTO FILHO, S. T. L.; BRONDANI, J. T.; GRAÇA, D. L.; SCHOSSLER, J. E. Restauração do diafragma de felino com enxerto autólogo de pericárdio. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v. 18, p. 471-477, 2003.

PRADA, I. **Nervos**. In: Prada I. Neuroanatomia Funcional e Medicina Veterinária com correlações clínicas. 1ª ed. Jaboticabal: Terra Molhada, p. 65-82, 2014.

RAMOS JÚNIOR, V. A.; PESSUTI, C.; CHIEREGATTO, C. A. F. S. Guia de identificação dos canídeos silvestres brasileiros. Sorocaba, **Comunicação Ambiental**, p. 35, 2003.

SANTOS, L. A.; BALBINO, F. L.; MENEZES-REIS, L. T.; RODRIGUES, I. B.; REZENDE, P. A. M. S. L.; PENNA-NETO, A. M. S.; RIBEIRO, L., SILVA, F. O. C. Origin and branching of the phrenic nerve (*Sus scrofa domesticus* Linnaeus, 1758) of the Pen Ar Lan Line. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)**, v. 6, p. 299-304, 2019.

SEIM III, H. B. **Cirurgia da coluna cervical**. In: Fossum T.W. (Ed). Cirurgia de pequenos animais. 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p.1402-1459, 2014.

SOUZA JÚNIOR, P.; PINTO, R. J. F; FREITAS, A. B.; CARVALHO, N. C. Morfometria do forame mandibular em *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) (cachorro-do-mato). **Biotemas**. v. 26 (2), p. 175-183, 2013.

SOUZA JÚNIOR, P.; CARVALHO, N. C.; MATOS, K.; SANTOS, A. L.Q. Origens e ramificações do plexo braquial no cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.34, n.10, p.1011-1023, outubro, 2014.

SOUZA JUNIOR, P.; CARVALHO, N. C.; MATTOS, K.; ANJOS, L. A.; SANTOS, A. L. Q. Morfologia da laringe em *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.36(1), p. 45-54, 2016.

VARJÃO, N. M.; FARIA, M. M. M. D.; ALMEIDA, A. E. F. DE S.; ADAMI, M.; GUERRA E SILVA, R. D.; PINTO, M. G. F. Características anatômicas do plexo Lombossacral de raposinha-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766). **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 12, n. 1, p. 37-37, 24 out. 2014.

VAZ, M. G. R.; LIMA, A. R.; SOUZA, A. C. B.; PEREIRA, L. C.; BRANCO, E. Estudo morfológico dos músculos do antebraço de cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas (*Atelocynus microtis*) e cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). **Biotemas**, n. 24. p. 121-127, 2011.

ANEXOS



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 30281-2	Data da Emissão: 31/03/2020 16:00:59	Data da Revalidação*: 31/03/2021
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Marcia Maria Magalhães Dantas de Faria	CPF: 292.541.245-91
Título do Projeto: Características anatômicas do nervo frênico e do plexo lombossacral de raposinha-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i> , Linnaeus, 1706)	
Nome da Instituição: Universidade Federal da Bahia	CNPJ: 15.180.714/0001-04

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Envio do artigo para revista	03/2020	03/2021
2	Dissecação	09/2011	01/2012
3	Elaboração do material no formato de artigo científico para publicação	05/2012	07/2012
4	Levantamento bibliográfico	08/2011	07/2012
5	Fotodocumentação e esquematização	12/2011	04/2012
6	Apresentação dos resultados em eventos científicos	01/2012	07/2012
7	Elaboração dos relatórios parcial e final	12/2011	06/2012
8	Descrição dos resultados	11/2011	03/2012
9	Processamento do material	08/2011	09/2011

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Erica Augusta dos Anjos Cerqueira da Silva	colaboradora	023.196.695-40	Brasileira
2	Natasha Milen Varjão	colaboradora	040.235.685-38	Brasileira

Observações e ressalvas

1	Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
2	Em se tratando de pesquisa em unidade de conservação federal, o pesquisador somente poderá realizar atividade de campo após o término do estado de emergência devido à COVID-19, assim declarado por ato da autoridade competente.
3	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infraestrutura da unidade.
4	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
5	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0302810220200331

Página 1/4



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 30281-2	Data da Emissão: 31/03/2020 16:00:59	Data da Revalidação*: 31/03/2021
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Marcia Maria Magalhães Dantas de Faria	CPF: 292.541.245-91
Título do Projeto: Características anatômicas do nervo frênico e do plexo lombossacral de raposinha-do-mato (Cerdocyon thous, Linnaeus, 1706)	
Nome da Instituição: Universidade Federal da Bahia	CNPJ: 15.180.714/0001-04

Observações e ressalvas

6	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
7	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
8	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen .

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
1	Universidade Federal da Bahia	Salvador-BA	Mata Atlântica	Não	Fora de UC Federal

Atividades

#	Atividade	Grupo de Atividade
1	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Atividades ex-situ (fora da natureza)

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxon	Qtde.
1	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Cerdocyon thous	-

Materiais e Métodos

#	Tipo de Método (Grupo taxonômico)	Materiais
1	Amostras biológicas (Carnívoros)	Animal encontrado morto ou partes (carcaça)/osso/pele

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0302810220200331

Página 2/4



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 30281-2	Data da Emissão: 31/03/2020 16:00:59	Data da Revalidação*: 31/03/2021
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Marcia Maria Magalhães Dantas de Faria	CPF: 292.541.245-91
Título do Projeto: Características anatômicas do nervo frênico e do plexo lombossacral de raposinha-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i> , Linnaeus, 1706)	
Nome da Instituição: Universidade Federal da Bahia	CNPJ: 15.180.714/0001-04

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo destino
1	Universidade Federal da Bahia	Outro

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0302810220200331

Página 3/4



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 30281-2	Data da Emissão: 31/03/2020 16:00:59	Data da Revalidação*: 31/03/2021
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Marcia Maria Magalhães Dantas de Faria	CPF: 292.541.245-91
Título do Projeto: Características anatômicas do nervo frênico e do plexo lombossacral de raposinha-do-mato (Cercyon thous, Linnaeus, 1706)	
Nome da Instituição: Universidade Federal da Bahia	CNPJ: 15.180.714/0001-04

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

[illegible]

* Identificar o espécime do nível taxonômico possível.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0302810220200331

Página 4/4



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 62178-3	Data da Emissão: 16/04/2020 11:28:39	Data da Revalidação*: 06/05/2019
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Marcia Maria Magalhães Dantas de Faria	CPF: 292.541.245-91
Título do Projeto: Origem e distribuição do nervo frênico em catetos (<i>Tayassu tajacu</i> , Linnaeus 1758)	
Nome da Instituição: Universidade Federal da Bahia	CNPJ: 15.180.714/0001-04

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta de material	02/2018	02/2020
2	Dissecação do material	02/2018	02/2020
3	Descrição dos resultados	02/2018	02/2020
4	Elaboração de artigos	02/2020	02/2021

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Erica Augusta dos Anjos Cerqueira da Silva	Colaboradora	023.196.695-40	Brasileira

Observações e ressalvas

1	O pesquisador somente poderá realizar atividade de campo após o término do estado de emergência devido à COVID-19, assim declarado por ato da autoridade competente.
2	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infraestrutura da unidade.
3	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
4	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
5	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
6	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
7	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
8	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen .

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0621780320200416

Página 1/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 62178-3	Data da Emissão: 16/04/2020 11:28:39	Data da Revalidação*: 06/05/2019
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Marcia Maria Magalhães Dantas de Faria	CPF: 292.541.245-91
Título do Projeto: Origem e distribuição do nervo frênico em catetos (<i>Tayassu tajacu</i> , Linnaeus 1758)	
Nome da Instituição: Universidade Federal da Bahia	CNPJ: 15.180.714/0001-04

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
1	Salvador-Bahia	Salvador-BA	Mata Atlântica	Não	Fora de UC Federal

Atividades

#	Atividade	Grupo de Atividade
1	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Atividades ex-situ (fora da natureza)

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxon	Qtde.
1	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	<i>Tayassu tajacu</i>	-

Materiais e Métodos

#	Tipo de Método (Grupo taxonômico)	Materiais
1	Amostras biológicas (Outros mamíferos)	Animal encontrado morto ou partes (carcaça)/osso/pele
2	Método de captura/coleta (Outros mamíferos)	Outros métodos de captura/coleta (Captura de carcaça)

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo destino
1	Universidade Federal da Bahia	Outro

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0621780320200416

Página 2/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 62178-3	Data da Emissão: 16/04/2020 11:28:39	Data da Revalidação*: 06/05/2019
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Marcia Maria Magalhães Dantas de Faria	CPF: 292.541.245-91
Título do Projeto: Origem e distribuição do nervo frênico em catetos (Tayassu tajacu, Linnaeus 1758)	
Nome da Instituição: Universidade Federal da Bahia	CNPJ: 15.180.714/0001-04

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

[illegible]

* Identificar o espécime do nível taxonômico possível.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0621780320200416

Página 3/3