

**Stricto
ensu**
Editora

Atualidades em Anatomia Humana e Comparativa de Animais Silvestres

ISBN:978-65-86283-64-87



ORGANIZADORES

Romeu Paulo Martins Silva
Eduardo Paul Chacur
Roseâmely Angélica de Carvalho Barros
Zenon Silva
Carolina Freitas da Silva

2021

Romeu Paulo Martins Silva
Eduardo Paul Chacur
Roseâmely Angélica de Carvalho Barros
Zenon Silva
Carolina Freitas da Silva
(Organizadores)

Atualidades em Anatomia Humana e Comparativa de Animais Silvestres

Rio Branco, Acre

Stricto Sensu Editora

CNPJ: 32.249.055/001-26

Prefixos Editorial: ISBN: 80261 – 86283 / DOI: 10.35170

Editora Geral: Profa. Dra. Naila Fernanda Sbsczk Pereira Meneguetti

Editor Científico: Prof. Dr. Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti

Bibliotecária: Tábata Nunes Tavares Bonin – CRB 11/935

Capa: Elaborada por Led Camargo dos Santos (ledcamargo.s@gmail.com)

Avaliação: Foi realizada avaliação por pares, por pareceristas *ad hoc*

Revisão: Realizada pelos autores e organizadores

Conselho Editorial

Prof^a. Dr^a. Ageane Mota da Silva (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Acre)

Prof. Dr. Amilton José Freire de Queiroz (Universidade Federal do Acre)

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto (Universidade Federal de Goiás – UFG)

Prof. Dr. Edson da Silva (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri)

Prof^a. Dr^a. Denise Jovê Cesar (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina)

Prof. Dr. Francisco Carlos da Silva (Centro Universitário São Lucas)

Prof. Dr. Humberto Hissashi Takeda (Universidade Federal de Rondônia)

Prof. Msc. Herley da Luz Brasil (Juiz Federal – Acre)

Prof. Dr. Jader de Oliveira (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP - Araraquara)

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos (Universidade Federal do Piauí – UFPI)

Prof. Dr. Leandro José Ramos (Universidade Federal do Acre – UFAC)

Prof. Dr. Luís Eduardo Maggi (Universidade Federal do Acre – UFAC)

Prof. Msc. Marco Aurélio de Jesus (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia)

Prof^a. Dr^a. Mariluce Paes de Souza (Universidade Federal de Rondônia)

Prof. Dr. Paulo Sérgio Bernarde (Universidade Federal do Acre)

Prof. Dr. Romeu Paulo Martins Silva (Universidade Federal de Goiás)

Prof. Dr. Renato Abreu Lima (Universidade Federal do Amazonas)

Prof. Dr. Renato André Zan (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia)

Prof. Dr. Rodrigo de Jesus Silva (Universidade Federal Rural da Amazônia)

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A886

Atualidades em anatomia humana e comparativa de animais silvestres / Romeu Paulo Martins Silva ... [et al.] (org) . – Rio Branco : Stricto Sensus, 2021.
159 p. : il.

ISBN: 978-65-86283-64-8

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283648

1. Anatomia comparada. 2. Anatomia humana. 3. Animais silvestres. I. Silva, Romeu Paulo Martins. II. Chacur, Eduardo Paul. III. Barros, Roseâmely Angélica de Carvalho. IV. Silva, Zenon. V. Silva, Carolina Freitas da. VI. Título.

CDD 22. ed. 571.3

Bibliotecária Responsável: Tábata Nunes Tavares Bonin / CRB 11-935

O conteúdo dos capítulos do presente livro, correções e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

É permitido o download deste livro e o compartilhamento do mesmo, desde que sejam atribuídos créditos aos autores e a editora, não sendo permitido à alteração em nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.sseditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A ciência que envolve as pesquisas em relação a Anatomia Humana e Animal tem como foco os estudos da descrição, comparação, alteração e variação da morfologia humana e animal, além de apresentar tecnologias e novas formas de estudos e do ensino. Anatomia Humana e Animal é uma das ciências mais antigas e tradicionais dando suporte e base para diversos cursos das ciências da saúde e biológicas.

O livro “Atualidades em Anatomia Humana e Comparativa de Animais Silvestres” possui 12 capítulos com diferentes áreas de estudos em Anatomia Humana e Animal, contendo trabalhos de revisão e pesquisas originais que poderão ser usadas como pesquisa e estudos por estudantes, professores e pesquisadores de diferentes áreas das ciências da saúde e biológicas.

Os estudos mostrados nesta obra abrangem pesquisas originais e novas tendências de estudos ou formas de ensino em anatomia que normalmente não são usados ou demonstrados nos cursos de graduação.

Nós esperamos que esta obra proporcione novos conhecimentos e seja fonte de inspiração para estimular diferentes tipos de pesquisas na área de Anatomia Humana e Animal.

Para quê usar um livro de anatomia descritiva e comparada? Quando comparamos e descrevemos as estruturas anatômicas a funcionalidade anatômica entre os diferentes mamíferos, o seu reconhecimento e aprendizagem torna-se mais fácil.

Todas as imagens foram realizadas a partir de dissecações cuidadosamente realizadas pelos professores com experiências na área, justamente para que houvesse o maior nível de fidelidade a ciência possível, e, desta forma, o leitor desfrutasse de comparações e descrição anatômicas impecáveis durante seus estudos.

Desejamos a todos uma ótima leitura.

SUMÁRIO

CAPÍTULO. 1.....11

UMA BREVE HISTÓRIA E A ARTE DE ESTUDAR ANATOMIA

Daniela Cristina de Oliveira Silva (Universidade Federal de Uberlândia)

Roseâmely Angélica de Carvalho Barros (Universidade Federal de Catalão)

Zenon Silva (Universidade Federal de Catalão)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283648.01

CAPÍTULO. 2.....20

ANATOMIA MACROSCÓPICA DO SISTEMA NEURAL DE OURIÇO-CACHEIRO (*Coendou prehensilis* LINNAEUS, 1758): ENCÉFALO

Isabela de Fátima dos Santos (Universidade Federal de Catalão)

Roseâmely Angélica de Carvalho Barros (Universidade Federal de Catalão)

Thiago Sardinha de Oliveira (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri)

Lázaro Antônio dos Santos (Universidade Federal de Uberlândia)

Diogo Baldin Mesquita (Instituto de Pesquisa da Vida Silvestre no Cerrado)

Bruna Rafaella de Almeida Nunes (Instituto de Pesquisa da Vida Silvestre no Cerrado)

Eduardo Paul Chacur (Universidade Federal de Catalão)

Carolina Freitas da Silva (Universidade Federal do Acre)

Zenon Silva (Universidade Federal de Catalão)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283648.02

CAPÍTULO. 3.....30

ASPECTOS ANATÔMICOS DO PLEXO BRAQUIAL DE TATU-PEBA (*Euphractus sexcinctus* - LINNAEUS, 1758)

Eduarda de Oliveira Lima (Universidade Federal de Catalão)

Zenon Silva (Universidade Federal de Catalão)

Thiago Sardinha de Oliveira (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri)

Daniela Cristina de Oliveira Silva (Universidade Federal de Uberlândia)

Romeu Paulo Martins Silva (Universidade Federal de Catalão)

Lucas de Assis Ribeiro (Universidade Federal de Uberlândia)

Carolina Freitas da Silva (Universidade Federal do Acre)

Roseâmely Angélica de Carvalho Barros (Universidade Federal de Catalão)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283648.03

CAPÍTULO. 4.....44

**ANATOMIA DESCRITIVA E COMPARATIVA DA ARTÉRIA CELÍACA EM TATU GALINHA
(*Dasypus novemcinctus*, LINNAEUS, 1758)**

Thalles Anthony Duarte Oliveira (Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia)

Romeu Paulo Martins Silva (Universidade Federal de Catalão)

Zenon Silva (Universidade Federal de Catalão)

Roseâmely Angélica de Carvalho Barros (Universidade Federal de Catalão)

Thiago Sardinha de Oliveira (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri)

Diogo Baldin Mesquita (Instituto de Pesquisa da Vida Silvestre do Cerrado)

Eduardo Paul Chacur (Universidade Federal de Catalão)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283648.04

CAPÍTULO. 5.....53

**DESCRIÇÃO ANATÔMICA DOS RAMOS DO ARCO AÓRTICO DA ONÇA PINTADA
(*Panthera onca* LINNAEUS, 1758)**

Francisco Vaniclei Araújo da Silva (Universidade Federal do Acre)

Jessyca Lima da Silva (Universidade Federal do Acre)

José da Cruz Santos da Silva (Universidade Federal do Acre)

Luciana Braga da Silva (Universidade Federal do Acre)

Igor Sombra Silva (Universidade Federal do Acre)

Douglas Gonçalves Mendonça (Universidade Federal de Catalão)

Zartha Gabryella Marques (Universidade Federal de Catalão)

Zenon Silva (Universidade Federal de Catalão)

Roseâmely Angélica de Carvalho Barros (Universidade Federal de Catalão)

Eduardo Paul Chacur (Universidade Federal de Catalão)

Carolina Freitas da Silva (Universidade Federal do Acre)

Yuri Karaccas de Carvalho (Universidade Federal do Acre)

Romeu Paulo Martins Silva (Universidade Federal de Catalão)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283648.05

CAPÍTULO. 6.....60

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO ANATÔMICO DAS ARTICULAÇÕES SINOVIAIS DO QUADRIL E DO JOELHO EM BUGIOS (*Alouatta belzebul* LINNAEUS, 1766)

Gustavo Lúcio Monteiro França (Universidade Federal de Uberlândia)

Ana Laísa Cândida de Resende Fraga (Faculdade Morgana Potrich)

Gilmar da Cunha Sousa (Universidade Federal de Uberlândia)

Lázaro Antônio dos Santos (Universidade Federal de Uberlândia)

Frederico Balbino Lizardo (Universidade Federal de Uberlândia)

Lucas de Assis Ribeiro (Universidade Federal de Uberlândia)

Raniery José Fernandes (Faculdade Morgana Potrich)

Kleber Fernando Pereira (Universidade Federal do Paraná)

Cecília Domingues Martins (Faculdade Morgana Potrich)

Artur Cunha Vasconcelos (Faculdade Morgana Potrich)

Romeu Paulo Martins Silva (Universidade Federal de Catalão)

Frederico Ozanam Carneiro e Silva (Universidade Federal de Uberlândia)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283648.06

CAPÍTULO. 7.....81

ANATOMIA MACROSCÓPICA DO TELENCEFALO DE RAPOSA-DO-CAMPO (*Lycalopex vetulus*)

Mônica Duarte da Silva (Universidade de São Paulo)

Dara Rúbia Souza Silva (Universidade de São Paulo)

Tarley Santos Oliveira (Universidade de São Paulo)

Roseâmely Angélica de Carvalho Barros (Universidade Federal de Catalão)

Henrique Inhauser Riceti Magalhães (Universidade de São Paulo)

Daniela Cristina de Oliveira Silva (Universidade Federal de Uberlândia)

Zenon Silva (Universidade Federal de Catalão)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283648.07

CAPÍTULO. 8.....93

**ANATOMIA DA ARTÉRIA AORTA ABDOMINAL E SEUS RAMOS: CACHORRO-DO-MATO
(*Cerdocyon thous*)**

Dara Rúbia Souza Silva (Universidade de São Paulo)

Mônica Duarte da Silva (Universidade de São Paulo)

Roseâmely Angélica de Carvalho Barros (Universidade Federal de Goiás)

Daniela Cristina de Oliveira Silva (Universidade Federal de Uberlândia)

Zenon Silva (Universidade Federal de Goiás)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283648.08

CAPÍTULO. 9.....102

VARIAÇÕES ANATÔMICAS DO SISTEMA URINÁRIO: VASCULARIZAÇÃO RENAL

Caio Alves Lemos (Universidade Federal de Catalão)

Douglas Gonçalves Mendonça (Universidade Federal de Catalão)

Felipe de Souza Costa (Universidade Federal de Catalão)

Luisa Benke Afonso (Universidade Federal de Catalão)

Pedro Henrique Ferreira da Silva (Universidade Federal de Catalão)

Zartha Gabryella Marques (Universidade Federal de Catalão)

Eduardo Paul Chacur (Universidade Federal de Catalão)

Roseâmely Angélica de Carvalho Barros (Universidade Federal de Catalão)

Zenon Silva (Universidade Federal de Catalão)

José Lopes Coutinho (Universidade Federal do Acre)

Carolina Freitas da Silva (Universidade Federal do Acre)

Lorena Tannús Menezes dos Reis (Universidade Federal de Uberlândia)

Lázaro Antonio dos Santos (Universidade Federal de Uberlândia)

Karina do Valle Marques (Universidade Federal de Uberlândia)

Romeu Paulo Martins Silva (Universidade Federal de Catalão)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283648.09

CAPÍTULO. 10.....119

VARIAÇÕES ANATÔMICAS DO SISTEMA RESPIRATÓRIO: VARIAÇÕES PULMONARES

Rafaela Talita Leal Pereira Souza (Universidade Federal de Catalão)

Débora Gondim Lopes e Costa (Universidade Federal de Catalão)
Raul Silva Menezes (Universidade Federal de Catalão)
Maria Eduarda Oliveira Vargas (Universidade Federal de Catalão)
Eduardo Paul Chacur (Universidade Federal de Catalão)
Thiago Montes Fidale (Universidade Federal de Catalão)
Roseâmely Angélica de Carvalho Barros (Universidade Federal de Catalão)
Zenon Silva (Universidade Federal de Catalão)
Lorena Tannús Menezes dos Reis (Universidade Federal de Uberlândia)
Lázaro Antonio dos Santos (Universidade Federal de Uberlândia)
Karina do Valle Marques (Universidade Federal de Uberlândia)
Yuri Karaccas de Carvalho (Universidade Federal do Acre)
Carolina Freitas da Silva (Universidade Federal do Acre)
Romeu Paulo Martins Silva (Universidade Federal de Catalão)
DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283648.10

CAPÍTULO. 11.....134

UTILIZAÇÃO DE ROTEIROS DIDÁTICOS NO ENSINO DE ANATOMIA HUMANA EM TEMPOS DE PANDEMIA DA COVID-19

Célia Cristina Fornaziero (Universidade Estadual de Londrina)
Luana Andressa de Lima Serafim (Universidade Estadual de Londrina)
Julia Cavallari Muchiutti (Universidade Estadual de Londrina)
Gabriela Valente Rabelo Watanabe (Universidade Estadual de Londrina)
Manuella Fornaziero Marques (Colégio Universitário)
Mayara Bocchi (Universidade Estadual de Londrina)
Luiz Fernando Gouvêa-e-Silva (Universidade Federal da Jataí)
Eduardo Vignoto Fernandes (Universidade Federal da Jataí)
DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283648.11

CAPÍTULO. 12.....145

FILTRO DE ANATOMIA FACIAL: FERRAMENTA DIDÁTICA EM ANATOMIA HUMANA PARA APLICAÇÃO EM AULAS PRÁTICAS ONLINE

Carolina Pontes Soares (Universidade Federal do Acre)
Natasha Souza Pontes (Centro Universitário Uninorte)

Rafaela Ester Galisteu da Silva (Universidade Federal do Acre)

César Arruda Meschiari (Universidade Federal do Acre)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283648.12

ORGANIZADORES.....	155
ÍNDICE REMISSIVO	157

UMA BREVE HISTÓRIA E A ARTE DE ESTUDAR ANATOMIA

Daniela Cristina de Oliveira Silva¹, Roseâmely Angélica de Carvalho Barros² e Zenon Silva²

1. Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Instituto de Ciências Biomédicas, Departamento de Anatomia Humana, Uberlândia, MG, Brasil;

2. Universidade Federal de Catalão (UFCAT), Instituto de Biotecnologia, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Anatomia Comparativa, Catalão, GO, Brasil.

No campo das ciências, conhecer a história é quase tão importante quanto saber o presente, pois somente através da história é possível compreender os aspectos relativos à sua evolução, os percalços e as transformações pelas quais passara uma ciência, ao longo de sua existência.

A Anatomia é a ciência que se envolve com o estudo e compreensão da organização estrutural do corpo e relaciona essa organização com os aspectos funcionais. Por outro lado, o desejo de conhecer a si próprio é, provavelmente a mais antiga das aspirações humanas.

Nesse contexto, é provável que a Anatomia seja a mais antiga das ciências e não é estranho admitir que ao longo de sua jornada tenha cursado caminhos difíceis e sobrevivido a momentos de tormentas e glórias, pois estudar Anatomia sempre significou romper preconceitos, transpor dificuldades e principalmente, quebrar proibições, crenças e dogmas.

Como a mais antiga das Ciências Biomédicas, a Anatomia tem as suas raízes fixadas no antigo Egito, com Menés escrevendo o primeiro manual de Anatomia, cerca de 3.400 a.C., porém só bem mais tarde viera sofrer grande impulso, principalmente, na Grécia, com Homero, 800 a.C. e pouco mais tarde, com Hipócrates, 460-337 a.C., certamente, o seu maior expoente da época.

É preciso estudar a história da Anatomia, enfocando dois períodos distintos, face aos aspectos e características próprias de cada fase, assim destacam-se o período pré-científico e o período científico, cada um, com os seus problemas, seus progressos e seus expoentes.

No período pré-científico o estudo da Anatomia se deixava levar pelo seu aspecto empírico, mesmo assim, valiosas contribuições, não só relativas à sua compreensão, mas também em relação à sua terminologia, nasceram nessa fase.

Há fortes evidências de que, nessa fase, um tipo de Anatomia Comparativa e Prática era mais evoluída e mais explorada, face aos aspectos úteis e práticos que proporcionava, relativamente à sobrevivência dos povos antigos e também, provavelmente, porque o estudo em seres humanos era proibido.

Destarte, os povos antigos dominavam o conhecimento da localização anatômica de órgãos vitais como o coração, que se atingido, produzia a morte rapidamente, não só do próprio Homem, como também, de animais que poderiam servir de alimento. Os animais eram atingidos no coração para que a morte ocorresse rapidamente, sem produzir grandes sofrimentos. Para tanto, era fundamental saber onde se localizava o coração. O conhecimento desses aspectos, em animais, gerava comparações com o corpo dos humanos.

Práticas cirúrgicas primitivas, porém, úteis, como a trepanação craniana, para diminuir a pressão interna e aliviar a dor, também eram praticadas com a precisão e perfeição de quem conhecia a parede do crânio, já na pré-história.

É óbvio que nem todos os fatos que construíram a história da Anatomia poderão, aqui, serem lembrados, mas, é perfeitamente, possível estabelecer períodos e citar fatos e acontecimentos considerados importantes.

A Mesopotâmia, hoje parte do Iraque, região considerada “o berço da humanidade” exhibe uma história de 4.000 a.C. e há registros, desta época, de descrições sobre o corpo humano, onde se procurava explicar as forças básicas que sustentavam a vida, por exemplo, se perguntava: qual dos órgãos que compunham o corpo humano constituía a sede da alma ou a própria alma? O fígado, por seu tamanho e importância, era considerado o “guardião” da alma e dos sentimentos humanos.

Essa ideia de que um determinado órgão fosse, verdadeiramente, a alma dos seres humanos influenciou o pensamento da humanidade por mais de 4.000 anos e diferentes órgãos foram eleitos. Assim, Aristóteles, 384-322 a.C. acreditava que a alma morava no coração e que o cérebro, talvez, devido ao seu aspecto, formado por sulcos e giros, parecido com uma colmeia, fosse um mero refrigerador do sangue que se tornava aquecido em razão da atividade do corpo. A associação do coração aos sentimentos humanos, igualmente, tem as suas raízes no pensamento Aristotélico.

Após Homero, 800 a.C., uma série de importantes nomes ajudaram escrever a bela e intrigante História da Anatomia, entre os quais Hipócrates, 460 a 377 a.C., quiçá, o maior expoente, não apenas da Anatomia, mas, de toda a Ciência Médica da época, talvez porque tinha o hábito de registrar tudo o que via e vivia, através da escrita, o que lhe valeu, merecidamente, o título de “Pai da Medicina” e inspirador do juramento hipocrático dos formandos em medicina.

Aristóteles, 384 a 322 a.C. também na Grécia antiga, sendo um profundo conhecedor de Zoologia, estudava a Anatomia de diferentes animais e tecia comparações entre eles e, inevitavelmente, com os humanos, sendo, por isso, considerado o fundador da *Anatomia Comparativa*, constituindo-se em profundo influenciador do pensamento científico ocidental. Aristóteles escreveu a primeira obra sobre Embriologia, diferenciou as artérias das veias e denominou os principais vasos sanguíneos.

Aristóteles tornou-se tão importante, em sua época, a ponto de poder contestar ideias corretas de seu próprio mestre Platão e perpetuar conceitos errôneos como a Teoria Humoral. Platão descreveu o cérebro como sede do sentimento e do pensamento, mas Aristóteles discordou e fez valer a tese de que o coração, sim, era quem abrigava essas funções e o cérebro era local de resfriamento do sangue.

Como escritor famoso, filósofo e grande conhecedor de Zoologia foi encarregado de educar Alexandre, filho do Rei da Macedônia, que depois veio ser Alexandre, o Grande, que fundou Alexandria e a tornou capital do Egito 322 a.C.

Segundo consta, Alexandria tornou-se o maior centro cultural da época, onde a ciência anatômica experimentou grande impulso, em razão de serem permitidas as dissecações, não só de cadáveres, mas também as vivisseções de criminosos e inimigos do Rei.

Infelizmente todo o progresso de Alexandria fora destruído pelos Romanos 30 a.C. As contribuições mais importantes e duradouras desta cultura, para a Anatomia, vieram de Herófilo e Erasistrato.

HERÓFILO que viveu na Alexandria, 325 a.C. foi discípulo de Hipócrates e professor de Anatomia em Alexandria, conduziu importantes pesquisas sobre a Anatomia do Sistema Neural, descrevendo importantes detalhes anatômicos desse sistema, assim como Erasistrato, também em Alexandria, e na mesma época, além de ser considerado o “Pai da Filosofia”, face ao “prazer e hábito de pensar” relacionou leis físicas à fisiologia humana, para o que, o conhecimento da Anatomia era fundamental. Celsius que viveu em Roma 30 a.C. a 30 d.C. compilou a maior parte das importantes informações científicas acumuladas em Alexandria, o maior e mais importante centro cultural da época, cujas anotações escaparam

de serem destruídas pelos invasores romanos, que queimaram a maior e melhor biblioteca até então existente, a Biblioteca de Alexandria. Celsius eminente escritor, foi o primeiro autor médico a publicar uma obra científica após a invenção da máquina de escrever.

No império romano, como militaristas obsessivos que eram, os estudos anatômicos, assim como a medicina, praticamente se limitaram a determinar a causa *mortis* e tratamento de soldados feridos. Além disso, a igreja sempre influenciou fortemente o desenvolvimento científico, no império Romano. Por exemplo: nenhuma mulher grávida falecida podia ser enterrada sem retirar o feto para ser batizado, mas, corpo humano era inviolável sob qualquer pretexto, mormente para servir às dissecações e estudos.

Os anatomistas mais importantes do período romano foram Celsius e Galeno.

Quase tudo que se conhece da escola médica de Alexandria deve-se a Cornelius Celsius 30 a.C. A 30 d.C.

Depois de Hipócrates, Cláudio Galeno foi o melhor médico da época, era grego, mas viveu sob a influência romana 130-201 d.C. e foi o mais influente escritor, em assuntos médicos, de todos os tempos.

Suas ideias e seus princípios dominaram o mundo por cerca de 1500 anos. Ninguém, absolutamente, ninguém podia se contrapor às ideias de Galeno, sob pena de ser queimado vivo, em praça pública. A “Era Galênica” durou por quase um milênio e meio, período em que a Anatomia, assim como outras ciências pouco progrediu, pois, prevalecia sempre as ideias galênicas. Embora os escritos de Galeno tenham representado a maior autoridade científica da época, tudo indica que não dissecou cadáveres humanos, porque a igreja romana proibia, veementemente, tal procedimento.

Embora a obra de Galeno tenha contribuído de forma tão marcante para as ciências médicas, ela continha muitos erros, provavelmente porque a maioria de suas conclusões era extrapolação, a partir de observações em animais como porcos, macacos e cachorros. Apesar de alguns erros, Galeno muito contribuiu para o progresso da Anatomia, por exemplo: provou que o porco perdia a capacidade de grunhir quando o nervo laríngeo era seccionado; que o coração continuava batendo mesmo após sua denervação; nas artérias corria sangue e não ar como se pensava; que a urina era produzida no rim e não na bexiga.

Na idade média 476 até 1453, por cerca de mil anos, não só a Anatomia, mas qualquer ciência sofreu forte estagnação, frente ao totalitarismo da igreja, que quase tudo proibia. Nessa fase a dissecação de cadáveres humanos era totalmente proibida. A violação de cadáver era ato criminoso passível de ser, o autor, amarrado em uma estaca e depois

queimado em fogueira. Nessa fase o estudo do corpo humano era considerado ato de heresia, perante a Igreja e qualquer escrita sobre Anatomia era proibida.

O Renascimento, séculos XIV-XVI é caracterizado pelo ressurgimento da ciência. Há evidências de que a primeira dissecação humana nesta fase tenha sido realizada por Saliceto, 1215-1280, na Universidade de Bolonha.

Por volta de 1300, o estudo da Anatomia difundiu-se rapidamente para outras Universidades, além de Bolonha, sendo que a dissecação de cadáveres passou a ser parte do currículo médico em algumas delas, todavia a opinião de Galeno de que a Anatomia normal já era suficientemente conhecida persistiu ainda por muito tempo, assim as dissecações eram permitidas apenas com vistas a elucidar dúvidas sobre doenças e causa *mortis*.

A Universidade de Bolonha se destacou com Mondino de Liuzzi, 1270-1326 que teve a sua obra publicada em 40 edições, apesar de ainda conter muitos erros Galênicos; Jacopo Berengario de Carpi, 1460-1530, também em Bolonha, descreveu o apêndice vermiforme, a laringe e o timo foi o Anatomista mais importante, antes de Vesalius.

Nessa fase não haviam fixadores como o formol, então dissecar um cadáver era maratona de 3-4 dias ininterruptos, e os livros sempre possuíam a mesma sequência de assuntos, abdome, tórax, cabeça e membros, vindo em primeiro lugar às partes que apodreciam primeiro.

Cerca de 1.500 anos depois de Galeno surgiram grandes expoentes na ciência. Leonardo da Vinci, o fantástico Leonardo da Vinci, 1452 a 1519, já no período do renascimento, entre inúmeras outras criações, produziu desenhos anatômicos de alta qualidade, com base em dissecações de cadáveres, embora fosse essa, uma atividade proibida em humanos. As dissecações eram realizadas na “calada da noite” muitas vezes em cadáveres roubados de cemitérios.

Os maiores progressos da Anatomia Renascentista se devem a Leonardo da Vinci e Andreas Vesalius.

Leonardo Da Vinci, 1452-1519 foi o mais completo intelectual da época e talvez de todos os tempos, demonstrando a sua genialidade em muitas áreas inclusive Anatomia. Da Vinci participava rotineiramente de dissecações com o seu professor Marc'Antonio Della Torre e produziu inúmeros desenhos e descrições em Anatomia, mas seus achados só foram publicados 200 anos mais tarde, o que certamente deixou de muito contribuir para o progresso da Anatomia.

Quando publicadas as ilustrações de Leonardo da Vinci empreenderam novo ânimo ao estudo da Anatomia, pois eram extremamente precisas e cheias de detalhes impressionantes, que somente um mestre, um artista como ele poderia concebê-las.

Andreas Vesalius (1514–1564) era filho de pais belgas ligados à medicina, nasceu em Bruxelas e contribuiu de forma imensurável para a evolução da Anatomia Moderna. Iniciou estudos em Paris e os completou na Universidade de Pádua onde começou lecionar Anatomia, tão logo se formou, mas já havia se tornado uma celebridade em Anatomia, aos 19 anos de idade, ainda estudante. Nessa época as faculdades podiam organizar dissecações públicas 2 vezes por ano, que eram realizadas por *Barbeiros*, os quais não eram bem preparados quanto ao conhecimento dos órgãos e estruturas anatômicas, mas em geral, eram hábeis com a navalha. Então, em uma dessas apresentações, o *Barbeiro* encarregado, visivelmente atrapalhado, quando Vesalius, então estudante e membro da plateia, insistentemente incitado pelos colegas assumiu a dissecação, na qual realizou com a maestria e competência de um autêntico professor. Sua atuação e conhecimento de causa, foi memorável e elogiado pelos melhores professores presentes. Foi o marco inicial de sua prodigiosa carreira. Aos 28 anos, já professor de Anatomia na Universidade de Pádua, completou sua obra prima “*De Humani Corporis Fabrica*” onde descreve e ilustra vários sistemas e órgãos de forma bela e precisa.

A maior contribuição de sua obra foi desafiar corajosamente os dogmas Galênicos então prevalentes.

Por ser declaradamente contra as ideias de Galeno sobre a Anatomia, despertou a raiva daqueles anatomistas, ainda conservadores, inclusive seu professor Dubois, que o apelidou de “O Louco”. Em razão de tanta oposição, Vesalius destruiu parte de sua própria obra sem publicá-la, o que, certamente, deixou de contribuir para o avanço mais rápido da ciência Anatomia.

Andreas Vesalius 1514 a 1564, esse Belga “fora de série” é considerado o “Pai da Anatomia Moderna”. Ele é o grande responsável pelo enorme progresso da Anatomia Moderna, refutando antigos conceitos, questionando, veementemente, “erros galênicos”, então arraigados e inquestionáveis, em todo o mundo, inclusive seus próprios mestres como Jacques Dubois, galenista inveterado. Aos questionamentos do aluno prodígio, DUBOIS respondia, categoricamente: se o que você está dizendo for verdade é porque a estrutura anatômica mudou, porque Galeno estava certo.

Embora a dissecação de cadáveres humanos fosse proibida, em 1539, a celebridade de Vesalius era tal que passa a receber um provisionamento regular de corpos. O

juiz Marc'Antonio, amigo de Vesalius põe à disposição os cadáveres de criminosos executados, chegando a retardar as execuções de condenados à morte em função das "necessidades cadavéricas" de seu amigo. Vesalius reescreveu a Anatomia, com base em observações científicas diretas e experiências práticas em pessoas vivas e em cadáveres.

William Harvey (1578-1657), grande estudioso da fisiologia, iniciou um período de grandes avanços verificados na história da Anatomia e da Fisiologia, na Europa e no mundo, quando, então, demonstrou a circulação do sangue através de métodos científicos, derrubou mitos sobre o que circulava no interior das artérias e das veias, mitos nos quais ele próprio acreditava tais como: as artérias contêm sangue e ar e as veias fezes. Harvey é considerado o Pai da Anatomia Experimental. Nos séculos seguintes, os maiores anatomistas foram europeus e nem sempre trabalhavam diretamente com a Anatomia, mas, inventaram máquinas e equipamentos que lhe foram fundamentais.

Nos séculos XVII e XVIII, a Anatomia atingiu seu ponto alto de aceitação, levando à construção em toda a Europa, de grandes anfiteatros para demonstrações de dissecações humanas, como autênticas peças teatrais, onde os ingressos eram vendidos a preços caríssimos. Os cadáveres eram de prisioneiros, às vezes sacrificados para tal fim, sempre nos meses mais frios para retardar a deterioração.

William Harvey foi também criticado severamente porque rompeu com a filosofia Galênica quando descreveu a circulação sanguínea. Desta época em diante cada vez mais foram desaparecendo as polêmicas, pois os métodos científicos de estudos tornaram-se cada vez mais fáceis de comprovação.

O desenvolvimento da Anatomia no Brasil, tem suas raízes fincadas nos tempos do império, fundamentalmente, com os médicos que acompanharam Dom João e outros vindos da Europa, entre eles, Alfonso Bovero, ícone da Anatomia Italiana que aportara no Brasil em 1.913, sendo professor na, recém criada, Faculdade de Medicina da USP e responsável pelo desenvolvimento da *Escola Anatômica Brasileira*. Como discípulos vieram Renato Locchi, Odorico Machado de Sousa, Erhart, Didio, Werneck e outros.

O estudo da Anatomia é sem dúvida um exercício artístico, face à tradição, beleza e pureza que a Anatomia, por si só, representa.

Como tal exige que o profissional ou estudante de Anatomia comporte-se como verdadeiro artista; tendo assim, pensamento e atitudes de artista, mesmo porque, você pode procurar se quiser, e não irá encontrar em nenhuma outra ciência, tanta tradição, tanta imponência e tanta dignidade médica e científica.

Para o profissional de áreas médicas ou paramédicas não há outra disciplina com maior tradição e que, por isso mesmo, deva, melhor do que a Anatomia, nortear suas deliberações para concluir um diagnóstico ou no momento de tomar uma decisão médica, cirúrgica ou científica. A Anatomia traz, no bojo do seu conteúdo, alguns milhares de anos de constantes evoluções e contínuos aperfeiçoamentos.

A via magna para o estudo da Anatomia é a *Dissecação do Cadáver*, complementada pela observação no vivente. Os tratados, os textos, as ilustrações e moldes de Anatomia servem, tão somente, para agilizar o processo de compreensão e aprendizado.

As *Células*, suas especializações e produtos constituem os *Tecidos*. Os tecidos, quando combinados em qualidade, quantidade e proporções específicas formam os *Órgãos* e estes, quando se agrupam para desempenhar determinada função, formam os *Sistemas*, que por sua vez se reúnem para constituírem os aparelhos e finalmente o organismo ou corpo do indivíduo. Os tecidos e aparelhos, por vezes se confundem, sendo considerados um só nível de organização, todavia, deve-se considerar o sistema formado por órgãos e o aparelho formado por sistemas, p.e. o Aparelho Locomotor, formado pelos sistemas Esquelético, Articular e Muscular.

Os órgãos e estruturas anatômicas encontram-se posicionados lado a lado em determinada região do corpo e assim são descobertos durante a dissecação. O estudo destes elementos, dentro desta área, é objetivo dos *Tratados Regionais* ou *Topográficos*, porém cada órgão ou sistema pode ultrapassar os limites de determinada área; a descrição completa da origem e terminação destes está a cargo dos *Tratados Sistêmicos*.

Qualquer estudante que queira aprender Anatomia deve dissecar o cadáver, expondo de maneira geral os elementos anatômicos, sem preocupar-se com minúcias. Depois, deve dissecar minuciosamente cada estrutura e estudá-las no livro texto, sempre observando as figuras ilustrativas em um bom Atlas de Anatomia.

O livro texto é indispensável, porém não é o mais importante; o texto, o Atlas e a dissecação têm o mesmo valor no estudo da Anatomia.

É comum o aluno emaranhar-se nos percalços do livro texto, a ponto de quando arguido sobre qualquer tema desviar o olhar da dissecação a fim de tentar lembrar o que está escrito no livro texto, enquanto a resposta pode estar clara e evidente na região dissecada, mas é mais frequente ainda o aluno cortar estruturas nobres por falta de um Atlas ou um livro texto.

Só o manuseio nos fornece a indispensável familiaridade com os órgãos e sistemas em questão. A Anatomia é uma ciência essencialmente visual e tátil.

Não cultivar a habilidade manual, durante uma dissecação, é desprezar a máquina mais perfeita jamais imitada, *a mão*, e não estar com bisturi afiado, pinça, tesoura, Atlas e livro texto em ordem é desperdiçar tempo e material; é negligenciar uma oportunidade única que jamais terão, novamente, de conhecer a si próprio e aprender o que há de mais importante, a **Anatomia** de si próprio.

ANATOMIA MACROSCÓPICA DO SISTEMA NEURAL DE OURIÇO-CACHEIRO (*Coendou prehensilis* LINNAEUS, 1758): ENCÉFALO

Isabela de Fátima dos Santos¹, Roseâmely Angélica de Carvalho Barros¹, Thiago Sardinha de Oliveira², Lázaro Antônio dos Santos³, Diogo Baldin Mesquita⁴, Bruna Rafaella de Almeida Nunes⁴, Eduardo Paul Chacur⁵, Carolina Freitas da Silva⁶ e Zenon Silva¹

1. Universidade Federal de Catalão (UFCAT), Instituto de Biotecnologia, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Anatomia Comparativa, Catalão, GO, Brasil;
2. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus JK, Departamento de Farmácia, Laboratório de Farmacologia, Diamantina, MG, Brasil;
3. Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Instituto de Ciências Biomédicas, Departamento de Anatomia Humana, Uberlândia, MG, Brasil;
4. Instituto de Pesquisa da Vida Silvestre no Cerrado (IPEVIS), Catalão, GO, Brasil;
5. Universidade Federal de Catalão (UFCAT), Instituto de Biotecnologia, Curso de Medicina, Catalão, GO, Brasil;
6. Universidade Federal do Acre (UFAC), Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Rio Branco, Acre, Brasil.

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é o estudo e a descrição dos aspectos macroscópicos do Telencéfalo do Ouriço-cacheiro, com enfoque na identificação e descrição dos sulcos e giros, eventualmente presentes, uma vez que não há relatos de estudos anatômicos do Sistema Neural nessa espécie. São utilizados três espécimes de Ouriço-cacheiro (*Coendou prehensilis* - Linnaeus, 1758), adultos, porém, sem idade definida, procedentes do CETAS-Catalão, sob autorização SISBIO 37072-2. No Laboratório são fixados com solução aquosa de formol a 10%, por perfusão via artéria femoral e conservados em igual solução, por um período superior a duas semanas até a dissecação. A preparação das peças anatômicas para análise passa por técnicas usuais em Anatomia Macroscópica. A terminologia adotada para a descrição dos resultados é a International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (2017). A pesquisa é desenvolvida com parecer favorável do CEUA/UFU nº067/12. Foi identificadas as seguintes estruturas no Encéfalo de ouriço-cacheiro: bulbo olfatório; corpos mamilares; fissura longitudinal do cérebro; fissura longitudinal mediana; flóculo do cerebelo; fossa interpeduncular; hemisfério cerebelar; hemisférios cerebrais; infundíbulo da hipófise; lobo frontal; lobo piriforme; medula espinhal; medula oblonga ou bulbo; nervo óptico; nervo trigêmeo; parte dorsal do bulbo; pedúnculo cerebral; pirâmides do bulbo; ponte; quiasma óptico; sulco pontomesencefálico; trato olfatório; trato óptico; verme

do cerebelo. Este trabalho por ser descritivo e não comparativo, não será discutido com a literatura, uma vez que não há registros de descrições do sistema neural de espécies Lisencefálicas.

Palavras-chave: Anatomia, Encéfalo, *Coendu prehensilis*

ABSTRACT

This study aimed the description of macroscopic aspects of ouriço-cacheiro Telencephalon, focusing on identification and description of ridges and turns, which may be present, since there are no reports of anatomical studies of Neural System in this species. For this, three specimens of ouriço-cacheiro (*Coendu prehensilis* - Linnaeus, 1758) was used, adults, however, without defined age, coming from CETAS-Catalão, under SISBIO authorization number 37072-2. They were fixed with 10% aqueous formalin solution, by perfusion through femoral artery and kept in the same solution, for a period longer than two weeks until dissection. The preparation of anatomical parts for analysis goes through usual techniques in macroscopic anatomy. The terminology adopted for describing the results is the International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (2017). The research was carried out with authorization of CEUA/UFU nº067/12. The following structures have been identified in ouriço-cacheiro Brain: olfactory bulb; mammillary body; longitudinal fissure of brain; median longitudinal fissure; cerebellum flocculus; interpeduncular fossa; cerebellar hemisphere; cerebral hemispheres; hypophysis infundibulum; frontal lobe; piriform lobe; spinal cord; medulla oblongata or bulb; optic nerve; trigeminal nerve; dorsal part medulla oblongata; cerebral peduncle; pyramids of the bulb; pons; optical chiasma; pontomesencephalic sulcus; olfactory tract; optic tract; cerebellar vermis. This work, was descriptive and not comparative, and not be discussed with literature, since there are no records of descriptions of neural system of Lisencephalic species.

Keywords: Anatomy, Brain e *Coendu prehensilis*.

1. INTRODUÇÃO

A Anatomia Comparativa é um ramo da ciência que estuda as características morfológicas de um segmento corporal, estabelecendo a existência ou não de possíveis relações de similitudes entre diferentes espécies, sendo, por isso, essencial para descrições e comparações da morfologia e fisiologia, inclusive, relacionar a forma com a respectiva função do órgão.

O Ouriço-cacheiro, é um roedor de médio porte, classificado como componente do: Reino Animalia; Filo Chordata; Classe Mammalia; Ordem Rodentia; Subordem Hystricomorpha; Família Erethizontidae; Subfamília Erethizontinae; Gênero *Coendu*; Espécie *Coendu prehensilis*, também, popularmente conhecido como: Ouriço-comum, Luiz-cacheiro ou Porco-espinho. Atualmente, são conhecidos 71 gêneros de roedores, com 235 espécies no Brasil (BONVICINO; OLIVEIRA; D'ANDREA, 2006). O Ouriço-cacheiro é um animal arbóreo que vive nos galhos de árvores ou arbustos, onde se segura com auxílio de uma

forte cauda. Quase nunca desce ao chão e se alimenta, principalmente, de folhas e frutos. Raramente é visto, até porque, é tímido e, preferencialmente, notívago. É característico da América do Sul e não apresenta nenhuma semelhança com os seus parentes da Euroásia e África, exceto, a forma de se defender com espinhos pontiagudos, de até 5cm, distribuídos no dorso e laterais do corpo (MARINHO-FILHO; EMMONS, 2016; HADDAD; VIEIRA; CORTES, 2010). Não está inscrito na lista vermelha de mamíferos em extinção, embora ações antrópicas, em seu habitat, em geral, bordas de matas de galerias, possam colocá-lo em vias de entrar na referida lista.

Compreender a forma e a função do Sistema Neural, de animais componentes da fauna brasileira e do cerrado, é de grande importância, ainda que a espécie não esteja em risco de extinção. Por outro lado, o Sistema Neural representa um importante segmento da biologia de qualquer animal e sua compreensão constitui aspecto marcante para subsidiar programas de preservação e proteção do ecossistema, visto que, a manutenção ou restabelecimento da integridade de um bioma, passa pelo entendimento da biologia dos seus componentes. São escassos na literatura especializada, estudos dessa natureza, nesse grupo taxonômico (OLIVEIRA et al., 2017).

O objeto desta pesquisa é o estudo e descrição dos aspectos macroscópicos do Telencéfalo do Ouriço-cacheiro, com enfoque na identificação e descrição dos sulcos e giros, eventualmente presentes, uma vez que não há relatos de estudos anatômicos do Sistema Neural nessa espécie.

De modo geral, o Telencéfalo de mamíferos é dividido em hemisférios direito e esquerdo, sendo, ainda, possível a identificação dos lobos: *Frontal*, *Temporal*, *Parietal* e *Occipital*, separados por sulcos ou fissuras. Em termos evolutivos, o Telencéfalo constitui segmento anatômico essencial para a identificação de diferentes espécies (OLIVEIRA et al., 2017).

O crescimento diferenciado do Sistema Neural, em relação às demais partes do embrião, nas primeiras fases do desenvolvimento, produz uma rápida expansão do cérebro, no interior do crânio que, nessa fase, apresenta crescimento mais lento do que o Sistema Neural. Essa disparidade induz um dobramento aleatório da Córtex, sobre si mesma, em um processo denominado “girificação do cérebro”, ou seja, a formação de *Sulcos* e *Giros* ou *Circunvoluções*, que marcam a superfície externa do Telencéfalo de muitas espécies. Esse processo permite que uma grande massa de tecido neural possa ser contida em uma cavidade craniana relativamente pequena.

Cada giro ou circunvolução é delimitada por sulcos, cuja profundidade está associada a uma girificação menos ou mais intensa. Os grupos taxonômicos que possuem cérebro com sulcos e giros são denominadas “girencefálicos”, enquanto aqueles que não os possuem, são “Lisencefálicos”.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A Anatomia estudada nesse artigo, se caracteriza pelo seu aspecto descritivo/comparativo, onde as estruturas componentes do Encéfalo, são analisadas e descritas com o nível de detalhes possível para o material disponível. São utilizados três espécimes de Ouriço-cacheiro (*Coendu prehensilis* - Linnaeus, 1758), adultos, porém, sem idade definida, procedentes do CETAS-Catalão, sob autorização SISBIO 37072-2. No Laboratório são fixados com solução aquosa de formol a 10%, por perfusão via artéria femoral e conservados em igual solução, por um período superior a duas semanas até a dissecação. A preparação das peças anatômicas para análise passa por técnicas usuais em Anatomia macroscópica, removendo-se a pele da cabeça e região dorsal do pescoço, correspondentes às três primeiras vertebrae cervicais. A seguir, a remoção do epicrânio e músculos da região dorsal do pescoço até a completa exposição da calota craniana e três primeiras vertebrae. Na sequência, procede-se a remoção dos ossos da calota craniana, incluindo a parede dorsal do forame magno e parte dorsal das vértebras, sempre de forma cuidadosa, removendo-se os ossos em pequenos fragmentos, com auxílio de um osteótomo, boticão, formão e martelo, até a exposição total da Telencéfalo e dos primeiros segmentos da medula espinhal, ainda, envoltos pelas meninges. Para retirada do material de estudo é feita a secção da medula espinhal e nervos associados, na altura do 3º espaço intervertebral, prosseguindo-se rostralmente e descolando a dura-máter dos pontos de fixação no assoalho craniano, com auxílio de um bisturi, nº 3 e lâmina nº 11. Os tetos ósseos das órbitas são igualmente removidos, expondo-se os globos oculares e nervos ópticos, retirados juntamente com o cérebro. A remoção da dura-máter é feita, a partir do teto, utilizando-se para secção o mesmo bisturi. A seguir procede-se a remoção cuidadosa, da pia-máter e vasos sanguíneos, utilizando-se uma pinça Roney, de relojoeiro, sob lupa com aumento de 10X. Preservados os sulcos e giros, objetos principais do estudo, os mesmos são analisados, descritos e documentados por fotografias, por uma câmera Cybershot 7.2 mp. A terminologia adotada para a descrição dos resultados é a International Committee on Veterinary Gross

Anatomical Nomenclature (2017). A pesquisa é desenvolvida com parecer favorável do CEUA/UFU nº067/12 do projeto intitulado “Anatomia Descritiva e Comparativa dos Animais Silvestres”.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são descritas as principais estruturas encontradas, com especial atenção aos sulcos e giros do Encéfalo de Ouriço-cacheiro.

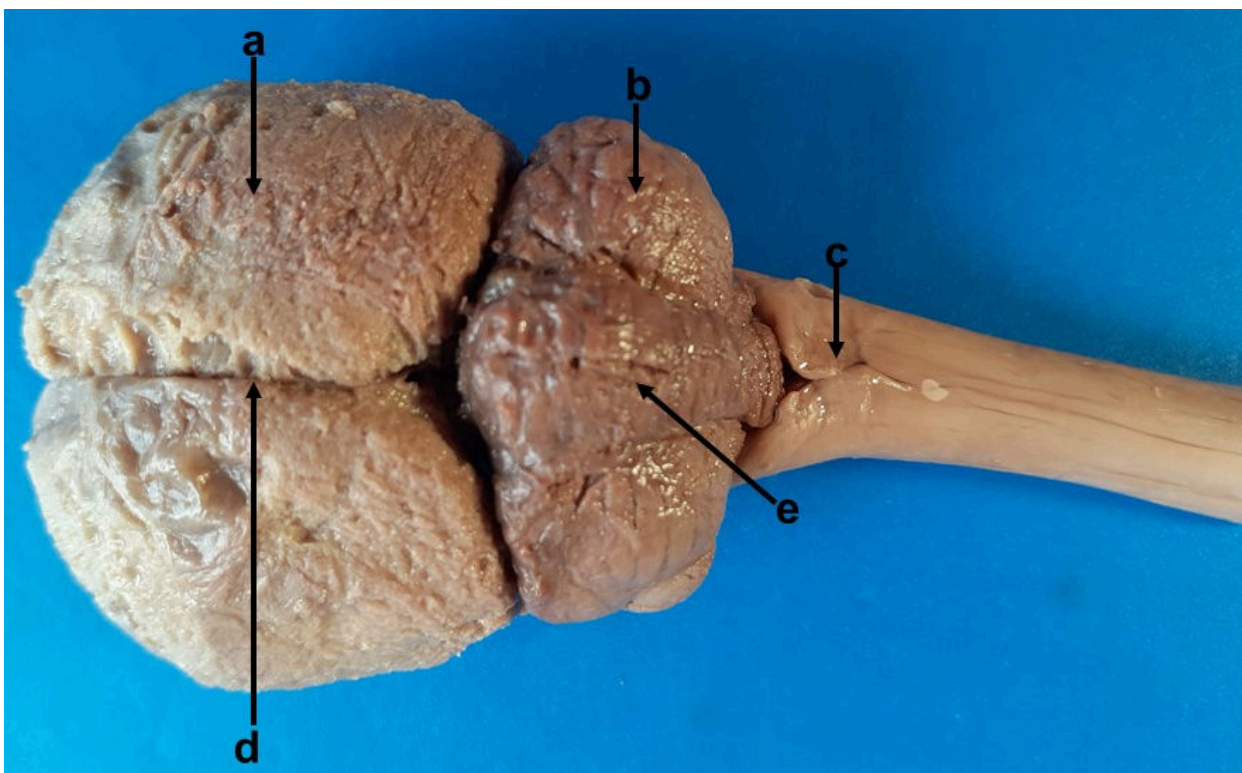


Figura 1. Vista dorsal do Encéfalo de Ouriço-cacheiro.

a- hemisfério cerebral direito; b- hemisfério cerebelar direito; c- parte fechada do bulbo; d- fissura longitudinal do cérebro; e- verme do cerebelo. (Foto: Zenon Silva, 2020).

- **Hemisférios cerebrais-** Cada parte lateral que compõe o cérebro, separadas uma da outra pela Fissura Longitudinal Mediana. Em outras espécies, é repleto de sulcos e giros, caracterizando os animais girencefálicos, mas em ouriço-cacheiro e outros roedores não há sulcos e giros, caracterizando as espécies Lisencefálicas (Figura 1a).

- **Fissura Longitudinal do Cérebro**- Profunda e larga fissura disposta longitudinalmente, separando o Telencéfalo em hemisfério direito e hemisfério esquerdo (Figura 1d).
- **Hemisfério cerebelar**- Partes laterais, pares, mais desenvolvidos do cerebelo, componentes do neocerebelo, que ocupa a maior parte da fossa caudal do crânio e compõem a maior parte do cerebelo (Figura 1b).
- **Verme do Cerebelo**- Parte mediana do Cerebelo, componente do Paleocerebelo, muito desenvolvida em Ouriço-cacheiro, compondo quase metade do cerebelo (Figura 1e).
- **Parte Fechada do Bulbo**- Parte dorsal do bulbo, localizada caudalmente ao IV ventrículo (Figura 1c).

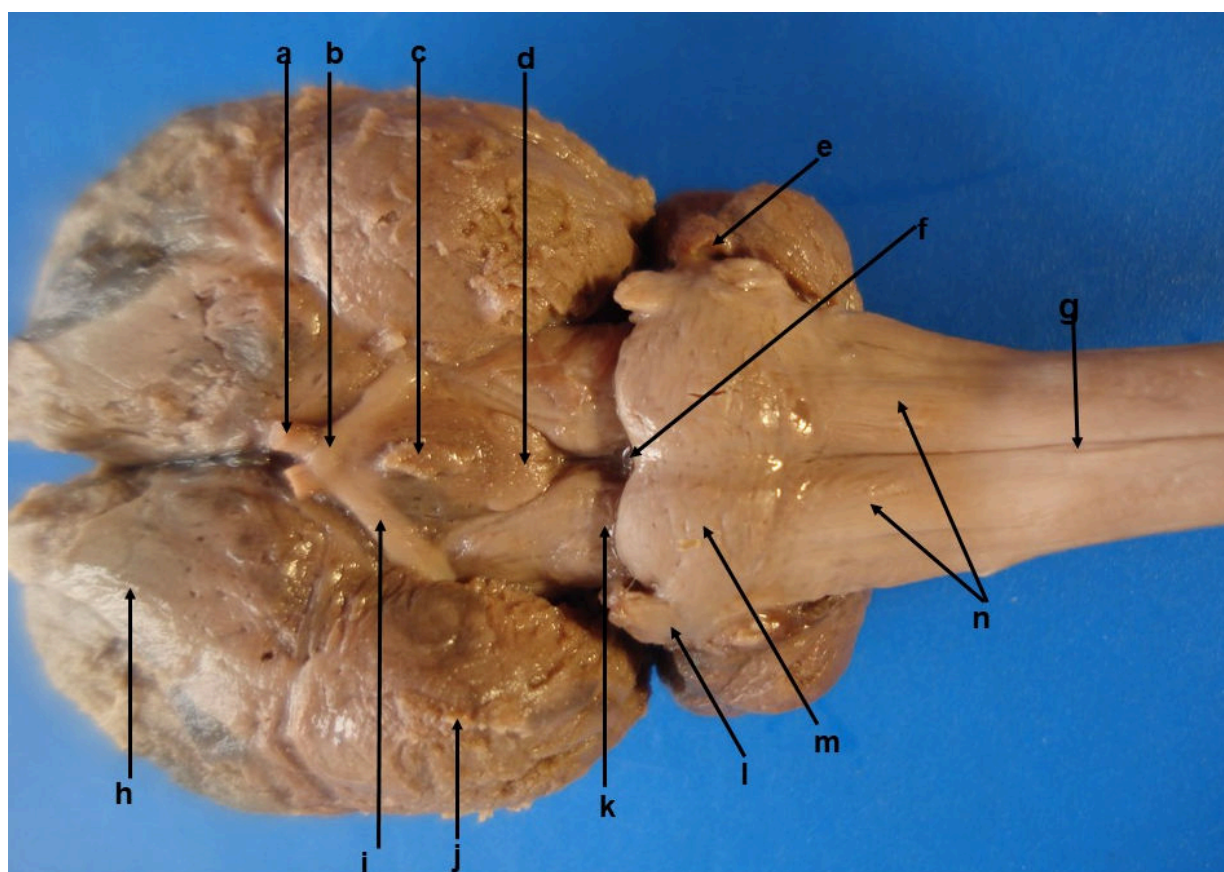


Figura 2. Vista ventral do Encéfalo de Ouriço-cacheiro.

a- nervo óptico; b- quiasma óptico; c- infundíbulo da hipófise; d- corpos mamilares; e- flóculo do cerebelo; f- fossa interpeduncular; g- fissura longitudinal mediana; h- trato olfatório; i- trato óptico; j- lobo piriforme; k- sulco pontomesencefálico; l- nervo trigêmeo; m- ponte; n- pirâmides do bulbo. (Foto: Zenon Silva, 2020).

- **Trato Olfatório-** Grande contingente de fibras do sistema olfatório, localizado na face ventral do Telencéfalo, formando a borda medial de cada hemisfério e conectam o Bulbo olfatório ao lobo Piriforme (Figura 2h).
- **Trato óptico-** Grande contingente de fibras do sistema visual, após o quiasma óptico (Figura 2i).
- **Nervo óptico-** Grande contingente de fibras do sistema visual, localizado entre a retina e o quiasma óptico (Figura 2a).
- **Quiasma Óptico** – Grande cruzamento das fibras do sistema visual, localizado entre os Nervos Ópticos e os Tratos ópticos (Figura 2b).
- **Infundíbulo da hipófise** – Pequena protuberância em forma de cone, localizada na face ventral do encéfalo caudalmente ao quiasma óptico (Figura 2c).
- **Corpos mamilares-** Duas leves, porém, relativamente amplas, protuberâncias localizadas na face ventral do encéfalo, caudalmente ao infundíbulo da hipófise (Figura 2d).
- **Lobo Piriforme-** Segmento ventral do hemisfério cerebral, bem visível na face ventral, relativamente mais volumosa do que o restante do hemisfério, conectado rostralmente ao Trato Olfatório (Figura 2j).
- **Sulco Pontomesencefálico-** Profundo sulco localizado na face ventral do encéfalo, limite entre a ponte e o mesencéfalo (Figura 2k).
- **Fossa Interpeduncular-** Profunda depressão localizada na face ventral do encéfalo, entre os dois pedúnculos cerebrais (Figura 2f).
- **Flóculo do cerebelo-** Segmento componente do arquicerebelo localizado na região cranioventral do cerebelo, dorsalmente à ponte (Figura 2e).

- **Pirâmides do Bulbo-** Grandes contingentes de fibras do Trato Córticoespinhal localizados na face ventral do bulbo, lateralmente, à Fissura Longitudinal Mediana (Figura 2n).
- **Fissura Longitudinal Mediana-** Largo e profundo sulco que se dispõe, longitudinalmente, na face ventral da Medula Espinhal (Figura 2g).
- **Nervo Trigêmeo-** V nervo craniano que emerge na face ventral da ponte, na parte média do Braço da Ponte (Figura 2l).

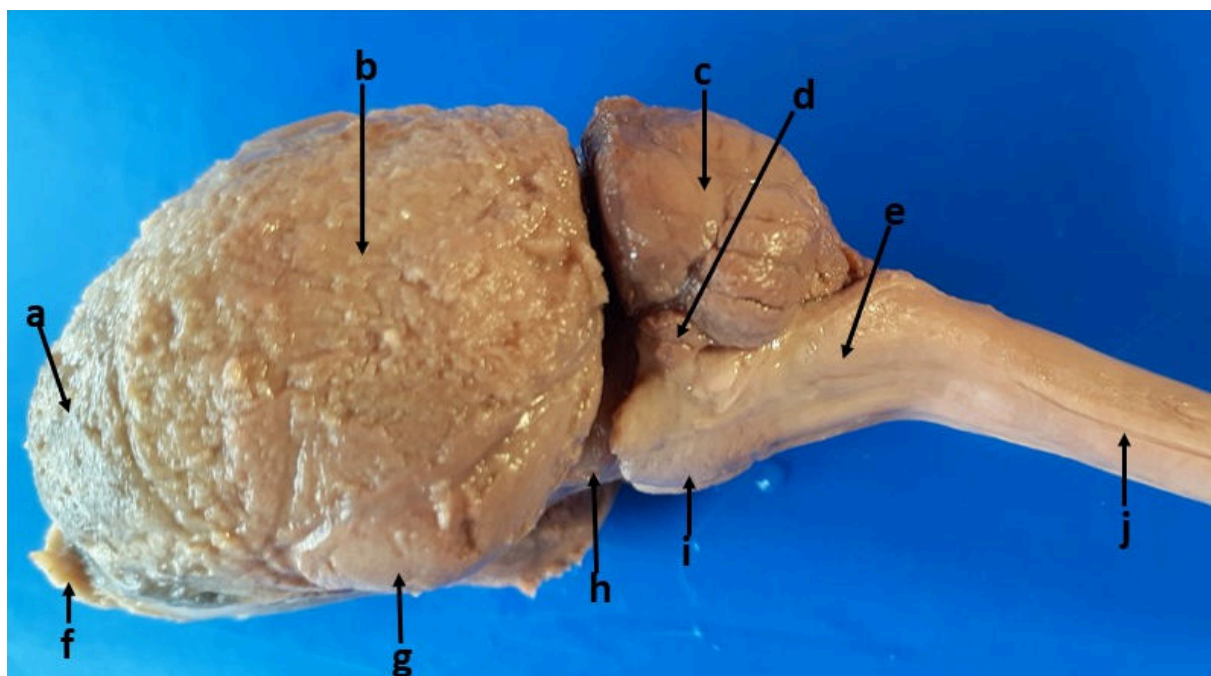


Figura 3. Vista lateral esquerda do Teléencefalo de Ouriço-cacheiro.

a- lobo frontal; b- hemisfério cerebral esquerdo; c- hemisfério cerebelar esquerdo; d- flóculo do cerebelo; e- bulbo; f- bulbo olfatório; g- lobo piriforme; h- pedúnculo cerebral, i- ponte, j- medula espinhal. (Foto: Zenon Silva, 2020).

- **Medula espinhal-** Segmento da Parte Central do Sistema Neural localizada no interior do canal vertebral, desde a cauda equina até o nível da borda externa do forame magno (Figura 3j).
- **Medula Oblonga ou Bulbo-** Segmento da Parte Central do Sistema Neural que se localiza na fossa caudal do crânio, estendendo-se desde o limite com a medula espinhal

até o limite com a Ponte, o qual é incerto, uma vez que não há Sulco Bulbopontino (Figura 3e).

- **Ponte-** Segmento da parte central do sistema neural localizado entre o bulbo e o mesencéfalo, o qual é limitado pelo sulco Pontino cranial ou Sulco Pontomesencefálico (Figura 3i).
- **Pedúnculo Cerebral-** Segmento ventral do mesencéfalo, componente da base do mesencéfalo, localizada na face ventral do Tronco encefálico, cranialmente à ponte (Figura 3h).
- **Flóculo do Cerebelo-** Segmento componente do arquicerebelo localizado na região cranioventral do cerebelo, dorsalmente à ponte (Figura 3d).
- **Hemisférios cerebrais-** Cada parte lateral que compõe o cérebro, separadas uma da outra pela Fissura Longitudinal Mediana. Em outras espécies, é repleto de sulcos e giros, caracterizando os animais girencefálicos, mas em ouriço-cacheiro e outros roedores não há sulcos e giros, caracterizando as espécies Lisencefálicas (Figura 3b).
- **Lobo Piriforme-** Segmento ventral do hemisfério cerebral, relativamente mais volumosa do que o restante do hemisfério, conectado caudalmente ao Trato Olfatório (Figuras 2j e 3g).
- **Lobo frontal-** Parte rostral, correspondentes a aproximadamente $\frac{1}{3}$ do hemisfério cerebral, relativamente menos volumosa do que o restante do hemisfério (Figuras 3a).
- **Bulbo Olfatório-** Projeção rostral do hemisfério cerebral, conectado rostralmente aos nervos olfatórios e caudalmente ao Trato Olfatório (Figuras 3f).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho por ser descritivo e não comparativo, não será discutido com a literatura, uma vez que não há registros de descrições do sistema neural de espécies Lisencefálicas.

5. REFERÊNCIAS

BONVICINO, C.R.; OLIVEIRA J.A.; D'ANDREA P.S. **Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos**. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS. 120 p. 2008.

HADDAD JR, V.; VIEIRA, R.B.; CORTES, C.R. Hand injuries in a human caused by a South American porcupine (ouriço-cacheiro). **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v.16, n.2, p.382-386, 2010.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE (ICGVAN). **Nomina Anatomica Veterinaria**. 6th ed. Hannover: Editorial Committee, 177p., 2017.

MARINHO-FILHO, J.; EMMONS, L. *Coendou prehensilis*. **A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN** 2016: e.T101228458A22214580. Disponível em <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T101228458A22214580.en>>. Acesso em: 04 de outubro de 2020.

OLIVEIRA, T.S.; SILVA, Z. CARVALHO-BARROS, R.A; SIMÕES, B.A.; CHACUR, E.P. Anatomia Macroscópica Comparativa do Telencéfalo de Quati (*Nasua nasua*). **Enciclopédia Biosfera**, v.14, p. 239-251, 2017.

ASPECTOS ANATÔMICOS DO PLEXO BRAQUIAL DE TATU-PEBA (*Euphractus sexcinctus* - LINNAEUS, 1758)

Eduarda de Oliveira Lima¹, Zenon Silva¹, Thiago Sardinha de Oliveira², Daniela Cristina de Oliveira Silva³, Romeu Paulo Martins Silva^{1,5}, Lucas de Assis Ribeiro⁴, Carolina Freitas da Silva⁵ e Roseâmely Angélica de Carvalho Barros¹

1. Universidade Federal de Catalão (UFCAT), Instituto de Biotecnologia, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Anatomia Comparativa, Catalão, GO, Brasil;
2. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus JK, Departamento de Farmácia, Laboratório de Farmacologia, Diamantina, MG, Brasil;
3. Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Instituto de Ciências Biomédicas, Departamento de Anatomia Humana, Uberlândia, MG, Brasil;
4. Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Faculdade de Medicina Veterinária, Laboratório de Anatomia Animal, Uberlândia, MG, Brasil.
5. Universidade Federal do Acre (UFAC), Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Rio Branco, Acre, Brasil.

RESUMO

As investigações anatômicas, em tatus, são raras, principalmente, envolvendo o sistema neural. Destarte, o objetivo, aqui, é descrever a Anatomia do Plexo braquial, com enfoque na origem e ramificação dos componentes, discutindo os resultados com a literatura pertinente em animais domésticos e outros animais silvestres, na tentativa de estreitar conhecimentos sobre a biologia desse grupo taxonômico. Foram utilizados 8 exemplares de Tatu-peba (*Euphractus sexcinctus* - Linnaeus, 1758), adultos, porém sem idade definida, doados ao LABACOMP da UFCAT, pelo CETAS - Catalão-GO, sob autorização SISBIO 37072-2. Os espécimes foram fixados em solução aquosa de formol a 10%, via injeção através da artéria femoral, e conservados em igual solução por cerca de três semanas. A preparação das peças para análise segue técnicas usuais em Anatomia Macroscópica. Os resultados são documentados. Os protocolos experimentais foram realizados de acordo com o COBEA e aprovados pelo CEUA/UFU nº 067/12 e a identificação das estruturas segue a Nomenclatura Anatômica Veterinária. As observações em Tatu-peba e a análise da literatura pertinente permitem concluir que, nessa espécie, o Plexo Braquial é relativamente alongado, em relação a outras espécies, originando-se a partir das raízes ventrais de C₅-T₁. A origem do Plexo-Braquial, em mamíferos, é muito variável, envolvendo raízes ventrais de nervos espinhais cervicais e torácicos. Na maioria dos animais domésticos e silvestres não ocorre a formação de Troncos e Fascículos no Plexo Braquial. Os nervos oriundos do Plexo Braquial são os mesmos, embora suas origens possam ser altamente variáveis.

Palavras-chaves: Anatomia, Plexo braquial e Tatu-peba.

ABSTRACT

Anatomical investigations in armadillos are rare, mainly involving the neural system. In this sense, this study aimed to describe the Anatomy of Brachial Plexus, focusing on origin and ramification of components, discussing the results with relevant literature on domestic animals and other wild animals, in an attempt to improve knowledge about biology of this taxonomic group. Eight adult armadillo (*Euphractus sexcinctus* - Linnaeus, 1758) specimens was used, without defined age, donated to LABACOMP UFCAT from CETAS - Catalão-GO-Brazil, under SISBIO authorization number 37072-2. For experimental analysis the specimens were fixed in 10% aqueous formaldehyde solution, via injection through femoral artery, and kept in the same solution for about three weeks. The preparation of pieces for analysis follows usual techniques in Macroscopic Anatomy. Results are documented. The experimental protocols are carried out in accordance with COBEA and approved by CEUA/UFU nº 067/12 and identification of structures follows the Veterinary Anatomical Nomenclature. The observation in Tatu-peba and analysis of pertinent literature allows concluding that, in this species, Brachial Plexus is relatively elongated, in relation to other species, originating from ventral roots of C₅-T₁. The origin of the brachial plexus, in mammals, is very variable, involving ventral roots of cervical and thoracic spinal nerves. In most domestic and wild animals the formation of trunks and fascicles in the brachial plexus does not occur. The nerves originating from Brachial Plexus are the same, although their origins can be highly variable.

Keywords: Anatomy, Brachial plexus e Armadillo

1. INTRODUÇÃO

O Tatu-peba, (*Euphractus sexcinctus*), também, conhecido como: Papa-defunto; Tatu-poiú; Tatu-de-mão-amarela; Tatu-cascudo; Tatu-peludo é um mamífero pertencente ao Reino Animalia; Filo Chordata; Classe Mammalia; Ordem Cingulata; Família Chlamyphoridae; Subfamília Euphractinae; Gênero *Euphractus*; Espécie *Euphractus sexcinctus*; que é facilmente encontrado no Brasil e outras partes do continente Sul-americano. Habita as bordas de florestas, cerrados e campos. Seu nome popular Tatu-peba tem origem tupi (tatu-pewa) que significa Tatu-chato, devido ao formato achatado do corpo e cabeça, enquanto *sexcinctus* é derivado do latim (seis cintas), associado ao fato de sua carapaça estar formada por 6-8 faixas (cintas) composta por placas ósseas móveis, umas sobre as outras (FERREIRA, 2013). É nativo da América do Sul, podendo ser encontrado desde o Suriname até o norte da Argentina, incluindo as Guianas, Brasil, Bolívia, Paraguai e Uruguai. Sua carapaça, formada por placas ossificadas possui cor amarela bronzeada ou marrom-amarelada. Possui 5 dedos, em cada pata anterior, todos portando grandes e fortes garras, que são utilizadas para cavar tocas, de até dois metros de profundidade, onde passa a maior parte do tempo. Quando adulto, pode chegar à 95 cm de comprimento, desde o focinho até a extremidade da cauda (REDFORD; WETZEL, 1985). Seu

regime alimentar generalista permite ingerir uma vasta gama de plantas, insetos e pequenos vertebrados, embora tenha preferência por vegetais (REDFORD; WETZEL, 1985). São, preferencialmente, diurnos, eventualmente notívagos (ENCARNAÇÃO, 1987; ANACLETO, 2006; BONATO et al, 2008; MEDRI, 2008). São animais tímidos, em geral, fugindo de quaisquer outros animais, porém podem ser agressivos com indivíduos da mesma espécie, principalmente em época de acasalamento. Nascem após 60-65 dias, em ninhadas de até 4 filhotes, atingindo a maioria aos 9 meses e podendo viver até 15 anos (FERREIRA, 2013). Face ao seu hábito alimentar generalista e sua capacidade de se adaptar facilmente, o Tatu-peba é listado como pouco preocupante na lista vermelha da IUCN (ABBA; LIMA; SUPERINA, 2014).

As investigações anatômicas, em tatus, são raras, principalmente, envolvendo o sistema neural. Destarte, o objetivo, aqui, é descrever a Anatomia do Plexo braquial, com enfoque na origem e ramificação dos seus componentes, discutindo os resultados com a literatura pertinente em animais domésticos e outros animais silvestres, na tentativa de estreitar conhecimentos sobre a biologia desse grupo taxonômico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

São utilizados 8 exemplares de Tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*- Linnaeus, 1758), adultos, porém sem idade definida, doados ao Laboratório de Pesquisa de Anatomia Comparativa Animal e Humana da Universidade Federal de Catalão (UFCAT), pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS - Catalão-GO) sob autorização SISBIO 37072-2.

Os espécimes são fixados em solução aquosa de formol a 10%, via injeção através da a. femoral, e conservados em igual solução por cerca de três semanas. A preparação das peças para análise segue técnicas usuais em Anatomia Macroscópica, com a utilização de bisturi nº 4, lâminas 24 e tesoura de 16 cm. A dissecação é feita a olho nu, ou quando necessária, utilizando lupa com aumento de 10X.

Os resultados são documentados com uma câmera Cyber Shot, 7.2 mp. Os protocolos experimentais são realizados de acordo com as recomendações das diretrizes do colégio brasileiro de experimentação animal e aprovados pelo Comitê de Ética em Uso de Animais da Universidade Federal de Uberlândia - CEUA/UFU nº 067/12 e a identificação das estruturas segue a Nomenclatura Anatômica Veterinária (International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature, 2017).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que concerne à Anatomia do Plexo Braquial, este tem sido descrito como um entrelaçamento, através da combinação, separação e recombinação das raízes ventrais dos nervos espinhais que suprem o membro torácico e parte da parede do tórax.

Estudos diversos são feitos em animais domésticos, assim como, silvestres, no sentido de descrever o arranjo anatômico desse segmento do Sistema Neural. Assim, Ghoshal in Sisson; Grossman (1986) cita que, em Equino e Ruminante, o Plexo Braquial tem origem em C₆-T₂; em Suíno, C₅-T₁ e Carnívoros, C₆-T₂. Já, para Dyce; Sack; Wensing (2010), em animais domésticos, em geral, o Plexo Braquial é formado por raízes de C₆-T₂, eventualmente, C₅ fornece pequena contribuição.

Por outro lado, em animais silvestres, Miller (1934) e Koizumi; Sakai (1996) citam que, em Ornitorrinco, as raízes ventrais de C₄-T₁, eventualmente T₂ contribuem para a formação do Plexo Braquial, assim como, em Marsupiais e Lêmures. Miller (1934); Bielick (1937) e Cruz et al. (2013) descrevem que, em Bicho-preguiça, o Plexo Braquial tem origem nas raízes ventrais dos nervos espinhais C₇-T₂, sendo que esse grupo possui 9 vértebras cervicais, portanto um plexo bastante alongado: C₇, C₈, C₉, C₁₀, T₁ e T₂. Mizuno (1969) cita a origem do Plexo Braquial, em Macaco-de-cheiro a partir de raízes ventrais de C₅-T₁, eventualmente T₂; Hill (1972) descreve que o Plexo Braquial, de *Lagothrix*, tem origem em C₆-T₁; já em Babuíno, Booth (1997) indica C₅, C₆, C₇, C₈ e T₁ e Uzun et al. (2001) em Rato mostram C₅-T₁. No mesmo sentido, Fioretto et al. (2003) em capivara; Cruz et al. (2013), em macaco-barrigudo; Cruz et al. (2012), em Tamanduá-mirim; Santos et al. (2016), em *Callithrix*, citam que o Plexo Braquial tem origem a partir do entrelaçamento das raízes ventrais de C₅-T₁, descrições com as quais são concordes os resultados verificados em Tatupeba. No entanto, a literatura compulsada traz dados discrepantes em outros grupos. Assim, Santana et al. (2003) citam, em mocó, uma origem em C₆-T₂; Aydin (2003), em porco-espinho, Moura et al. (2007), em cateto, indicam C₅-T₂; Ribeiro et al. (2005), em macaco-prego, mostram C₄-T₂ contribuindo para a formação do Plexo Braquial. Ainda, nesse contexto, Gamba et al. (2007), em chinchila; Souza et al. (2010), em lobo-marinho; Pinheiro et al. (2013), em cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas; Vieira et al. (2013), em veado-catingueiro; Chagas et al. (2014), em jaguatirica; Souza et al. (2014), em cachorro-do-mato, são concordes ao citarem a origem do Plexo Braquial em C₆-T₁, enquanto Scavone et al.

(2008) citam, em paca, C₅-T₂, já, em Orangotango, Kawashima; Yoshitomi; Sasaki (2007) mostra C₅-T₁, eventualmente C₄.

Destarte, verifica-se uma origem amplamente variável, do Plexo Braquial, entre diferentes grupos taxonômicos de animais quer sejam domésticos ou silvestres.

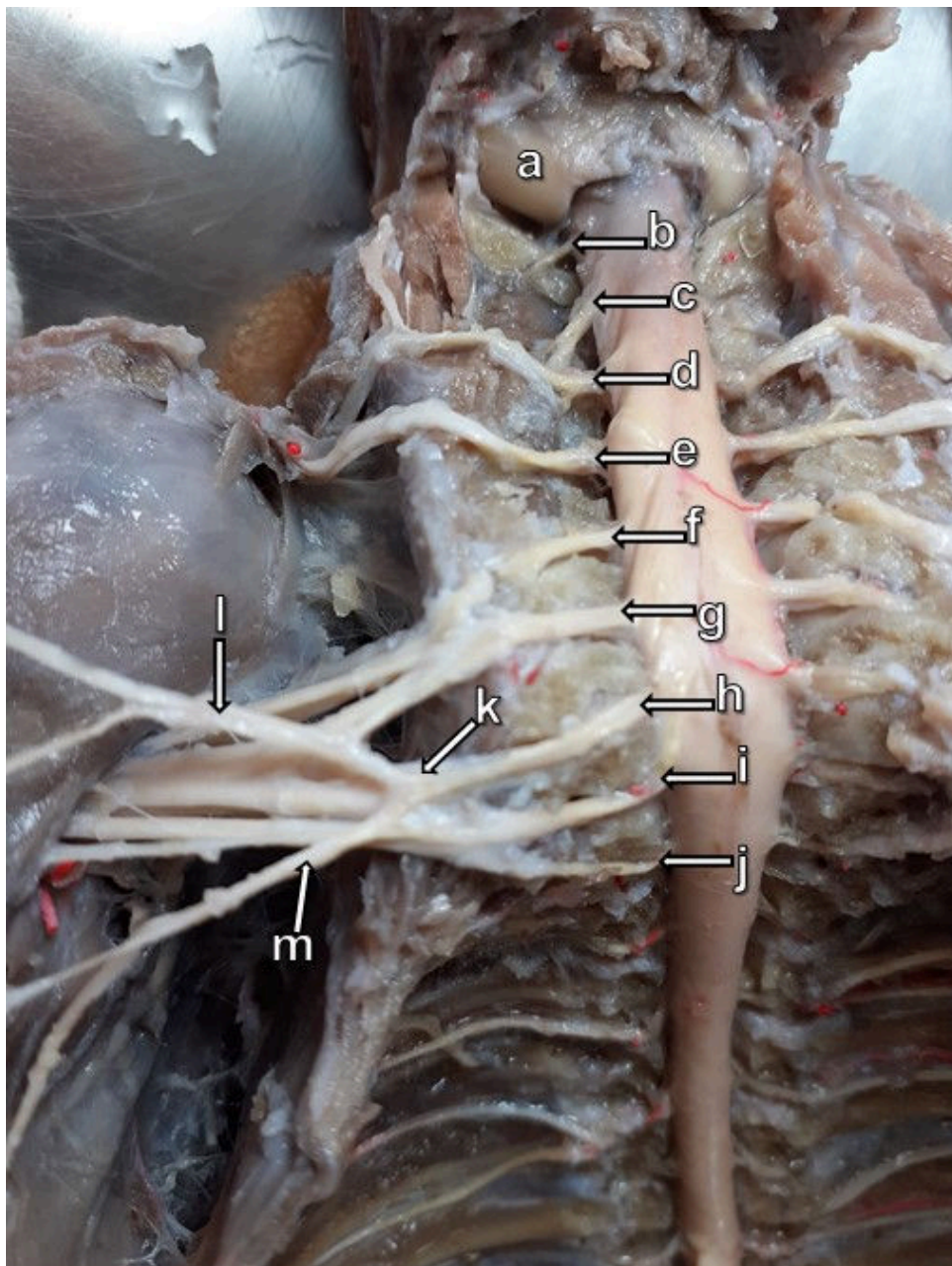


Figura 1. Vista Ventral da Região Cervical de Tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) - Plexo braquial.

a- côndilo do osso occipital; b- C₁; c- C₂; d- C₃; e- C₄; f- C₅; g- C₆; h- C₇; i- C₈; j- T₁; k- placa ventral; l- n. peitoral cranial; m- n. Toracopeitoral. Foto: Roseâmely A. C. Barros (2020).

As raízes ventrais dos nervos espinhais componentes do Plexo Braquial, em Tatu-peba, seguem livres, sem formar Troncos Primários, em conformidade com as citações de Santana et al. (2003), em mocó; Moura et al. (2007), em cateto; Scavone et al. (2008), em paca; Pinheiro et al. (2013), em Cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas; Vieira et al. (2013), em veado-catingueiro; Chagas et al. (2014), em jaguatirica.

Todavia, algumas descrições literárias citam a presença de troncos, a partir da união das raízes ventrais dos nervos espinhais componentes do Plexo Braquial (AYDIN 2003, em porco-espinho; Cruz et al. 2010, em macaco-barrigudo; Cruz et al. 2012, em tamanduá-mirim; CRUZ et al. 2013, em bicho-preguiça e SANTOS et al. 2016, em *Callithrix*, quando um Tronco Cranial é formado por C₅ e C₆, um Tronco Médio composto por C₇ e um Tronco Caudal formado por C₈ e T₁; SOUZA et al. 2010, em lobo-marinho, ao citar a formação de quatro troncos).

Comportamento das raízes ventrais de C₅-T₁ em Tatu-peba - As raízes ventrais dos nervos espinhais C₅-T₁ se organizam em *Placas Neurais*, ao invés de *Troncos Neurais*. Assim, pequenos contingentes de fibras oriundas de C₆, C₇ e C₈ se juntam formando uma *Placa Ventral*, localizada ventralmente aos componentes principais constituindo uma espécie de "*Plexo Braquial Ventral*", do qual nascem: o *n. Peitoral Cranial* para o *m. Peitoral Superficial*; um *n. Peitoral caudal*, que penetra no *m. Peitoral Profundo* e um *Tronco Tóraco-peitoral*, de onde nascem outros dois ramos peitorais caudais para o *m. peitoral profundo* e um *n. Toracodorsal* para o *m. Grande dorsal* e parede do tórax. Essa disposição não é contemplada em nenhuma outra espécie, pela literatura compilada.

Ainda, nesse contexto, a maior parte das fibras provenientes de C₅ e C₆, em Tatu-peba, se reúnem para formar uma *Placa cranial*, localizada dorsalmente à Placa Ventral, da qual nascem os nervos: *Axilar*, *Supraescapular*, *Musculocutâneo*, *Raiz cranial do Mediano*, *Raiz cranial do Radial* e pequeno contingente contribui para formação da *Placa caudal* completada por C₈, T₁ e pequena parte de C₇, uma vez que a maior parte de C₇ segue direto para a formação da *Raiz caudal do n. Radial*. A partir da Placa Caudal se originam os nervos: *Ulnar*, *Raiz caudal do Mediano* e *Subescapular*.

3.1 NERVOS QUE SE ORIGINAM DO PLEXO BRAQUIAL

Os **Nervos Peitorais** – Sua origem é bastante variável ao longo do Plexo Braquial. Assim, em Tatu-peba os Nn. Peitorais nascem a partir da contribuição dos ramos ventrais das raízes de C₆, C₇, C₈ em concordância com as citações de Ghoshal in Sisson; Grossman

(2008), em Equino e Ruminante Carnívoros e Suíno. Já em animais silvestres as citações são altamente diversificadas. Aydin (2003) cita, em Porco-espinho, uma origem no Tronco caudal, assim como Cruz et al. (2013), em Bicho-preguiça. Enquanto isso, Cruz et al. (2012), em Tamanduá-mirim e Santos et al. (2016), em *Callithrix*, anotam o Tronco Médio; Gamba et al. (2007) em Chinchila e Vieira et al. (2013), em Veado-campeiro, citam C₈ e T₁; Souza et al. (2010), em Lobo-marinho e Souza et al. (2014), em Cachorro-do-mato apontam C₆, C₇, C₈ e T₁; Moura et al. (2007), em Cateto cita C₇ e C₈, enquanto Scavone et al. (2008), em Paca, descrevem C₅, C₆, C₇ e C₈; Chagas et al. (2014), em Jaguatirica citam C₆-C₇ e Pinheiro et al. (2013) em Cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas, mostram C₇, C₈ e T₁.

O **n. Supraescapular**, segundo Ghoshal in Sisson; Grossman (2008), em Equino Ruminante, e Carnívoro, Pinheiro et al. (2013), em Cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas; Vieira et al. (2013), em Veado-catingueiro; Chagas et al. (2014), em Jaguatirica; Souza et al. (2014), em Cachorro-do-mato, tem origem a partir de C₆ e C₇. já em Suíno e Carnívoro; nasce de C₅, C₆, C₇. Aydin (2003), em Porco-espinho; Cruz et al. (2010) em Macaco-barrigudo, Cruz et al. (2012), em Tamanduá-mirim e Santos et al. (2016), em *Callithrix*, descrevem a sua origem a partir do *Tronco Cranial*. Em Tatu-peba, as nossas observações indicam a origem do. N. Supraescapular a partir de C₅ e C₆, com maior contribuição de C₆. Para Scavone (2008) o n. Supraescapular, em Paca, tem origem em C₅, C₆ e C₇.

O **n. Subescapular**, em Tatu-peba, tem sua origem predominantemente, a partir de C₇, C₈. Já, em Equino, Ruminante, Carnívoro e Suíno, Ghoshal in Sisson, Grossman (2008), descrevem a origem do n. Subescapular em C₆ e C₇ em concordância com a origem em animais silvestres, Gamba et al. (2007) e Vieira et al. (2013) em Veado-campeiro, Chagas et al. (2014) em Jaguatirica e Souza et al. (2014) em Cachorro-do-mato. Souza et al. (2010) citam que em Lobo-marinho a origem do n. subescapular ocorre em C₇; Pinheiro et al. (2013) em Cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas; Scavone (2008), em Paca, citam C₆, e Moura et al. (2007), em Cateto, C₇. Enquanto Cruz et al. (2010) em Macaco-barrigudo e Santos et al. (2016), em *Callithrix*, indicam o Tronco Médio, Cruz et al. (2012) apontam o Tronco cranial, em Tamanduá-mirim.

O **n. Axilar** - De acordo com Ghoshal in Sisson; Grossman (2008), em Equino e Ruminante e Carnívoros cita C₇, C₈ Já em Suíno, o mesmo Autor aponta C₅, C₆, C₇; Para Souza et al. (2010), em Lobo-marinho, o Plexo Braquial tem origem nas raízes ventrais de C₇ e C₈. Moura et al. (2007), em Cateto; Scavone et al. (2008), em Paca e Pinheiro et al. (2013), em Cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas, citam a origem do Plexo Braquial em C₆ e C₇; Gamba et al. (2007) afirmam que em Chinchila, o Plexo Braquial se forma a partir de C₆,

C₇, C₈ e T₁, enquanto Vieira et al. (2013) citam que, em Veado-campeiro, este nasce de C₈ e T₁, mas Chagas et al. (2014) aponta C₇ como origem do Plexo Braquial em Jaguatirica. Por outro lado, Aydin (2003) descreve a origem do Plexo Braquial, em Porco-espinho, a partir do Tronco caudal, enquanto Cruz et al. (2013) citam o Fascículo dorsal, em Bicho-preguiça, Cruz et al. (2010) em Macaco-barrigudo, mostra o Tronco cranial e Santos et al. (2016) citam o Tronco médio, em *Callithrix*. Em Tatu-peba, nossas observações indicam C₅ e C₆ para a origem do Plexo Braquial.

O **n. Musculocutâneo** em Tatu-peba tem origem nas raízes ventrais dos nervos espinhais C₅ e C₆, mas segundo Ghoshal in Sisson; Grossman (2008), em Equino, Ruminante, Carnívoro e Suíno, o n. Musculocutâneo nasce de C₆, C₇, C₈, em concordância com as citações de Scavone et al., em Paca, Vieira et al. (2013), em Veado-campeiro e Souza et al. (2014), em Cachorro-do-mato. Já Gamba et al. (2007), em Chinchila; Pinheiro et al. (2013), em Cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas e Chagas et al. (2014) em Jaguatirica apontam C₇, C₈. Souza (2010), mostra, em Lobo-marinho C₈ e T₁. Por outro lado, Aydin (2003) cita o Tronco caudal como origem do n. Musculocutâneo; Para Cruz et al. (2010) a origem do n. Musculocutâneo, em Macaco-barrigudo, é no Tronco cranial, como ocorre em *Callithrix*, segundo Santos et al. (2016) enquanto, Cruz et al. (2012) em Tamanduá-mirim descrevem o Tronco médio e o Tronco Cranial, como origem do n. Musculocutâneo.

O **n. Radial** - o Tatu-peba apresenta origem do n. Radial a partir das raízes ventrais de C₆ e C₇, em desacordo com a literatura compilada, uma vez que tal disposição não é citada em nenhuma espécie. Assim, Goshal in Sisson, Grossman (2008) afirmam que em Equino, tal origem ocorre em C₈ e T₁, em Ruminante, Carnívoro e Suíno C₇, C₈ e T₁, disposição igualmente descrita por Gamba et al. (2007), em Porco-espinho; Moura et al. (2007), em Cateto; Scavone et al. (2008), em Paca; Souza et al. (2010), em Lobo-marinho; Chagas et al. (2014), em Jaguatirica, e Souza et al. (2014), em Cachorro-do-mato. Por outro lado, Pinheiro et al., (2013) afirmam que em Cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas. Para VIEIRA et al. (2013) em Veado-campeiro, o Plexo Braquial nasce de C₇ e C₈. Predomina, igualmente, nos grupos que apresentam Troncos, a origem a partir do Tronco Médio (Cruz et al. 2010, em Macaco-Barrigudo e Santos et al. 2016, em *Callithrix*), mas Cruz et al. (2013) cita, em Bicho-preguiça, o Tronco Caudal, assim como AYDIN (2003), em Porco-espinho, cita o Tronco Caudal. Portanto, uma origem bastante constante, no sétimo, oitavo cervicais e primeiro torácico.

O **n. Mediano** – Nossas observações, em Tatu-peba revelam que o n. Mediano tem sua origem nas raízes ventrais de C₆, C₇ e C₈, discordantes das citações em outros grupos

taxonômicos. Nesse contexto, Goshal in Sisson, Grossman (2008) indicam que em Equino, Ruminante e Carnívoro, a origem do n. mediano está posta em C₈, T₁, T₂, mas em Suíno é C₇, C₈, T₁. Já em animais silvestres, na maioria das espécies estudadas a origem do n. mediano se verifica em acordo com aquela de animais domésticos, qual seja, C₇, C₈, T₁, Gamba et al. (2007) em Chinchila, Pinheiro et al. (2013) em Cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas, Vieira et al. (2013), em Veado-campeiro, Chagas et al. (2014), em Jaguatirica e Souza et al. (2014) em Cachorro-do-mato. Enquanto isso, Moura et al. (2007), citam C₇, C₈, T₁ e T₂ como origem do n. mediano, em Cateto; Scavone et al. (2008) mencionam, em Paca, C₈ e T₁, em concordância com Souza et al. (2010), em Lobo-marinho. Por outro lado, Aydin (2003) cita que, em Porco-espinho, essa origem ocorre a partir do Tronco Caudal, em acordo com as descrições de Cruz et al., (2010), em Macaco-Barrigudo. Para Cruz et al. (2012), em Tamanduá-mirim, os três troncos contribuem, enquanto Cruz et al. (2013), citam, em Bicho-preguiça, o Fascículo Ventral e Santos et al., (2016), em *Callithrix*, o Tronco médio.

O **n. Ulnar** - Em Tatu-peba, as observações dessa pesquisa indicam que a origem do n. Ulnar ocorre, a partir das raízes ventrais de C₈ e T₁, em concordância com as citações de Goshal in Sisson, Grossman (2008), em Carnívoro, Ruminante e Suíno. O mesmo Autor não indica a origem do n. ulnar em Equino. Scavone et al. (2008); Souza et al. (2010), em Lobo-marinho; Cruz et al. (2012), em Tamanduá-mirim; Pinheiro et al. (2013), em Cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas; Vieira et al. (2013), em Veado-campeiro e Chagas et al. (2014), em Jaguatirica. Goshal in Sisson, Grossman (2008) descrevem que em Equino, a origem do n. Ulnar ocorre em T₁ e T₂, mas, em Ruminantes, é em C₈, T₁ e T₂ em conformidade com as citações de Moura et al. (2007), em Cateto. Segundo Gamba et al. (2007), em Chinchila, a origem do n. Ulnar se dá em C₇, C₈ e T₁, em concordância com as citações de Souza et al. (2014), em Cachorro-do-mato. Naquelas espécies que apresentam Troncos neurais, no Plexo Braquial, Aydin (2003) cita o Tronco Caudal, em Porco-espinho, em acordo com Cruz et al. (2010), em Macaco-barrigudo e Santos et al. (2016), em *Callithrix*, enquanto, segundo Cruz et al. (2013), em Bicho-preguiça, ocorre a partir do Fascículo ventral.

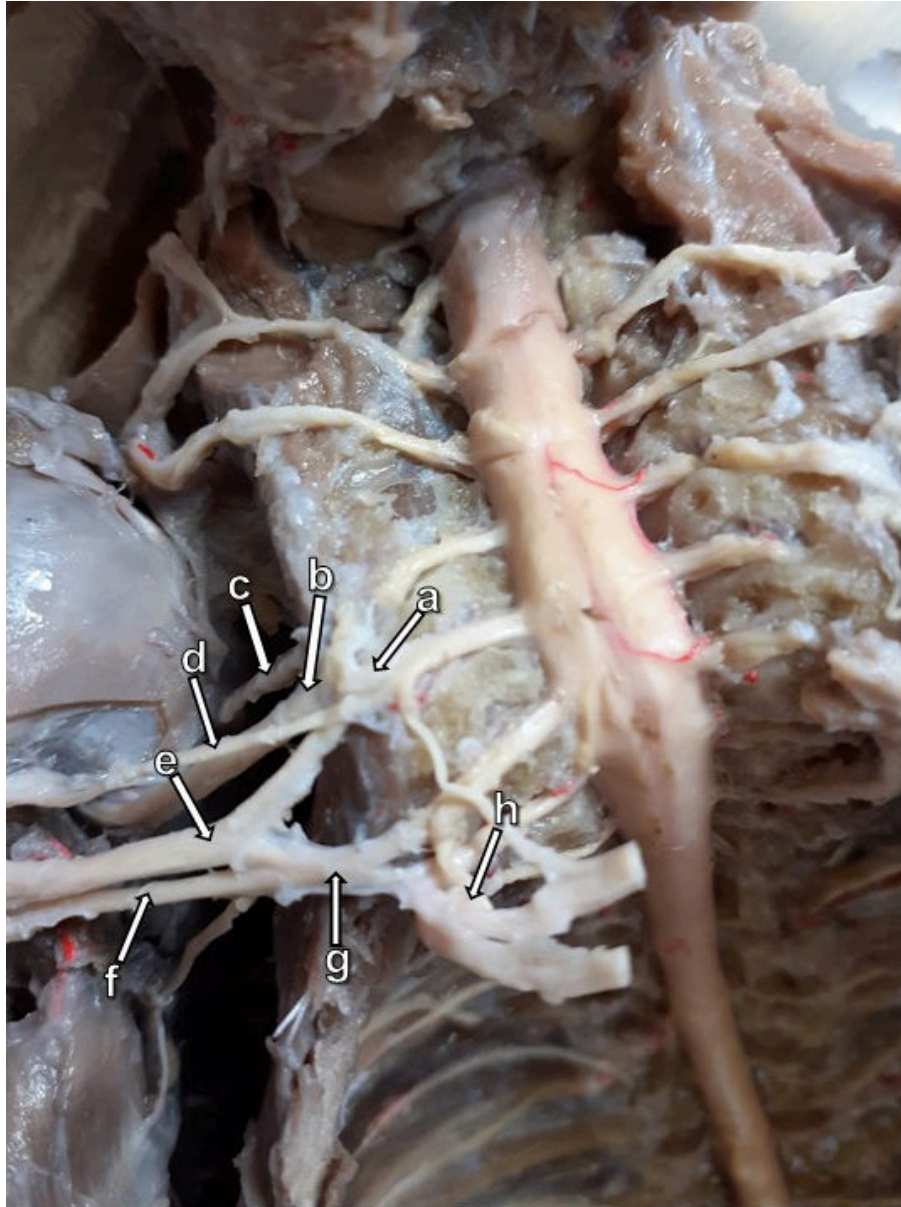


Figura 2. Vista Ventral da Região Cervical de Tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) - Plexo braquial

a- placa cranial; b- n. axilar; c- n. supraescapular; d- n. musculocutâneo; e- n. mediano; f- n. ulnar; g- placa caudal; h- placa ventral (rebatida). Foto: Roseâmely A. C. Barros (2020).

O n. Torácico Lateral - No que se refere à origem do n. Torácico lateral, em Tatu-peba esse é um nervo unissegmentar, ocorrendo, sua origem a partir de C7. Souza et al. (2010), em Lobo-marinho, cita o mesmo nervo como unissegmentar, assim como Chagas et al. (2014), em Jaguatirica. Conforme descrevem Goshal in Sisson, Grossman (2008), em Ruminante ocorre participação de C8, T1 e T2, em acordo com Moura et al. (2007), em Cateto. Gamba et al. (2003) citam, em Chinchila, C8 e T1, assim como Goshal in Sisson, Grossman (2008), em Carnívoro e Suíno. O mesmo Autor não refere a origem do n. Torácico Lateral em Equino. Scavone et al., (2008), em Paca, citam C7 e C8; Souza et al. (2014) afirmam que

essa origem, em Cachorro-do-mato, se dá em C₇, C₈ e T₁. Naquelas espécies que possuem troncos, Aydin (2003) cita, em Porco-espinho, o Tronco caudal, assim como Santos et al. (2016), em *Callithrix*, já Cruz et al. (2012) citam, em Tamanduá-mirim, os Troncos Médio e Caudal.

O **n. Toracodorsal** - As observações sobre a origem do n. Toracodorsal, em Tatu-peba tem origem a partir dos ramos ventrais dos Nn. Espinhais C₆ e C₇. Goshal in Sisson, Grossman (2008) não se refere à origem do n. Toracodorsal, em Equino, mas, cita C₇-C₈ em Suíno, Carnívoro e Ruminante. Para Chagas et al. (2014), em Jaguatirica o n. Toracodorsal nasce em C₈, Gamba et al. (2007), chinchila; e Vieira et al. (2013), Veado-catingueiro. De acordo com Souza et al. (2014), em Cachorro-do-mato, o n. Toracodorsal nasce de C₆, C₇, C₈ e T₁, enquanto em Cateto, se origina em C₆, C₇ e C₈ (Moura et al. 2007); em Paca de C₈, T₁, T₂ (Scavone et al. 2008). Já naquelas espécies que apresentam troncos ou fascículos, em Porco-espinho, Aydin (2003) cita o Tronco caudal, assim como CRUZ et al. (2010) em Macaco-barrigudo e Santos et al. (2016), em *Callithrix*. Já em Bicho-preguiça, Cruz et al. (2013) mencionam o Fascículo ventral e Cruz et al. (2012), os Troncos cranial, médio e caudal, em Tamanduá-mirim.

4. CONCLUSÕES

1- As observações, em Tatu-peba, e a análise da literatura pertinente, permitem concluir que, nessa espécie, o Plexo Braquial é relativamente alongado, em relação a outras espécies, originando-se a partir das raízes ventrais de C₅-T₁.

2- A origem do Plexo-Braquial, em mamíferos, é muito variável, envolvendo raízes ventrais de nervos espinhais cervicais e torácicos.

3- Na maioria dos animais domésticos e silvestres não ocorre a formação de Troncos e Fascículos no Plexo Braquial.

4- Os nervos oriundos do Plexo Braquial são os mesmos, embora suas origens possam ser altamente variáveis.

5. REFERÊNCIAS

ABBA, A.M.; LIMA, E.; SUPERINA, M. 2014. *Euphractus sexcinctus*. **A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN 2014**: e.T8306A47441708. Disponível em <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T8306A47441708.en>>. Acesso em: 04 de outubro de 2020.

ANACLETO, T.C.S. **Distribuição, dieta e efeitos das alterações antrópicas do cerrado sobre os tatus**. 2006. 139p. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia/GO. 2006.

AYDIN, A. Brachial plexus of the porcupine (*Hystrix cristata*). **Veterinary Medicine Czech**, v.48, n.10, p.301-304, 2003.

BIELIK, P. Constituição do *Plexus Brachialis* no *Bradypus tridactylus*. **Arquivos de Anatomia e Antropologia**, v.18, p.1-4, 1937.

BONATO, V.; MARTINS, E.G.; MACHADO, G.; DA-SILVA, C.Q.; DOS REIS, S.F. Ecology of the armadillos *Cabassous unicinctus* and *Euphractus sexcinctus* (Cingulata Dasypodidae) in Brazilian cerrado. **Journal of mammalogy**, v.89, n.1, p.168-174, 2008.

BOOTH, K.K.; AMORIM, M.J.A.A.L.; SILVA, D.R.; PIMENTEL, D.S.; ARAÚJO, F.P.; ALVIM, M.M.S. The brachial plexus in the Chacma baboon (*Papio ursinus*). **Journal of Medical Primatology**, v.26, p.196-203, 1997.

CHAGAS, K.L.S.; FÉ, L.C.M.; PEREIRA, L.C.; BRANCO, E.; LIMA, A.R. Descrição morfológica do plexo braquial de jaguatirica (*Leopardus pardalis*). **Biotemas**, v.27, n.2, p.171-176, 2014.

CRUZ, G.A.M.; ADAMI, M. Anatomia do plexo braquial de macaco-barrigudo (*Lagothrix lagothricha*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, n.10, p.881-886, 2010.

CRUZ, G.A.M.; ADAMI, M.; ALMEIDA, A.E.F. de S.; SILVA, E.A.A.C.; FARIA, M.M.M.D.; PINTO, M.G.F.; GUERRA E SILVA, R.D. Características anatômicas do plexo braquial de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla* Linnaeus, 1758). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.3, p.712-719, 2012.

CRUZ, G.A.M.; ADAMI, M.; ALMEIDA, V.L. Características anatômicas do plexo braquial de bicho-preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus* Illiger, 1811). **Biotemas**, v.26, p.195-201, 2013.

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

ENCARNAÇÃO, D.C. Contribuição à ecologia dos tatus (Xenarthra, Dasypodidae) da serra da canastra – Minas Gerais. 1987. 210f. **Dissertação** (Mestrado). UFRJ. 1987.

FERREIRA, R. **Tatu-peba gosta de salada, mas, tem fama macabra. Fauna & flora. Curiosidades e notícias sobre os bichos de todo o mundo**. Oeco, 2013. Disponível em:

<<https://www.oeco.org.br/blogs/fauna-e-flora/27871-tatu-peba-gosta-de-salada-mas-tem-fama-macabra/>>. Acesso em: 04 de outubro de 2020.

FIORETTO, E.T.; SOUZA CASTRO, M.F.; GUIDI, W.L.; MAINARDI, R.; SOUZA, R.; RIBEIRO, A.A.C.M. Gross anatomic organization of the capybara's (*Hydrochaeris hydrochaeris*) brachial plexus. **Anatomy, Histology, Embryology**, v.32, n.3, p.169-174, 2003.

GAMBA, C.O.; CASTRO, T.F.; RICKES, E.M.; MARTINEZ, M.A.P. Sistematização dos territórios nervosos do plexo braquial em chinchila (*Chinchilla lanigera*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.44, n.4, p.283-289, 2007.

HILL W.C.O. **Primates: Comparative anatomy and taxonomy**. V. Cebidae: Part B. Edinburgh University Press, Edinburgh. 537p. 1972.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE (ICGVAN). **Nomina Anatomica Veterinaria**. 6th ed. Hannover: Editorial Committee, 177p., 2017.

KAWASHIMA, T.; YOSHITOMI, S.; SASAKI, H. Nerve fibre tracing of branches to the coracobrachialis muscle in a Bornean orangutan (*Pongo pygmaeus pygmaeus*). **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v.36, n.1, p.19-23. 2007.

KOIZUMI, M.; SAKAI, T. On the morphology of the brachial plexus of the platypus (*Ornithorhynchus anatinus*) and the echidna (*Tachyglossus aculeatus*). **Journal of Anatomy**, v.190, p.447-455, 1996.

MEDRI, I.M. **Ecologia e história natural do tatu-peba, *Euphractus sexcinctus* (Linnaeus, 1758), no Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul**. 2008. 187f. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2008.

MILLER, R.A. Comparative studies upon the morphology and distribution of the brachial plexus. **American Journal of Anatomy**, v.54, p.143-175, 1934.

MIZUNO, N. The brachial plexus in the Squirrel Monkey (*Saimiri sciureus*). **Primates**, v.10, p.19-35, 1969.

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, 2007.

PINHEIRO, L.L.; SOUZA, D.C.; BRANCO, E.; SOUZA, A.C.B.; PEREIRA, L.C; LIMA, A.R. Descrição do plexo braquial do cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas (*Atelocynus microtis* Sclater, 1882): relato de caso. **Biotemas**, v.26, p.203-209, 2013.

REDFORD, K.H.; WETZEL, R.M. *Euphractus sexcinctus*. **Mammalian Species**, v.252, p.1-4, 1985.

RIBEIRO, A.R.; PRADA, I.L.S.; SILVA, Z.; BARROS, R.A.C.; SILVA, D.C.O. Origem do plexo braquial do macaco *Cebus apella*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.42, n.2, p.143-149, 2005.

SANTANA, J.J.; ALBUQUERQUE, J.F.G.; MOURA, C.E.B.; COSTA, W.B.; OLIVEIRA, M.F.; BARRETO JÚNIOR, R.A.; MIGLINO, M.A. Origem do plexo braquial de mocós (*Kerodon rupestris* Wied, 1820). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.40, n.6, p.391-396, 2003.

SANTOS, P.R.S.; SILVA, M.H.R.; RODRIGUES, A.R.; ASSIS NETO A.C. Descrição anatômica do plexo braquial de *Callithrix jacchus* e *Callithrix penicillata*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.36, n.9, p.901-904, 2016.

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

SISSON, S.; GROSSMAN, J.D. **Anatomia dos animais domésticos. Getty** 5ª ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

SOUZA, D.A.S.; CASTRO, T.F.; FRANCESCHI, R.C.; SILVA FILHO, R.P.; PEREIRA, M.A.M. Formação do plexo braquial e sistematização dos territórios nervosos em membros torácicos de lobos-marinhos *Arctocephalus australis*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.47, n.2, p.168-174, 2010.

SOUZA, J.R.P.; CARVALHO, N.C.; MATTOS, 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. 2014.

VIEIRA, L.G.; RIBEIRO, P.R.Q.; LIMA, M.O.; SOUZA, R.R.; VALDES, S.A.C.; SANTOS, A.L.Q. Origens e ramificações do plexo braquial do veado-catingueiro *Mazama gouazoubira* (Artiodactyla: Cervidae). **Biotemas**, v.26, n.1, p.137-146, 2013.

UZUN, A.; CENGIZ, N.; KAVAKLI, A.; KARAKAS, S. Morphological and microscopical examination of the rat brachial plexus. **Turk-Veterinerlik-ve- Hayvancilik-Dergisi**, v.25, p.397-402, 2001.

ANATOMIA DESCRITIVA E COMPARATIVA DA ARTÉRIA CELÍACA EM TATU GALINHA (*Dasypus novemcinctus*, LINNAEUS, 1758)

Thalles Anthony Duarte Oliveira¹, Romeu Paulo Martins Silva², Zenon Silva²,
Roseâmely Angélica de Carvalho Barros², Thiago Sardinha de Oliveira³, Diogo Baldin
Mesquita⁴ e Eduardo Paul Chacur⁵

1. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ-USP), Departamento de Cirurgia, São Paulo, SP, Brasil;
2. Universidade Federal de Catalão (UFCAT), Instituto de Biotecnologia, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Anatomia Comparativa, Catalão, GO, Brasil;
3. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus JK, Departamento de Farmácia, Laboratório de Farmacologia, Diamantina, MG, Brasil;
4. Instituto de Pesquisa da Vida Silvestre do Cerrado (IPEVS), Catalão, GO, Brasil;
5. Universidade Federal de Catalão (UFCAT), Instituto de Biotecnologia, Curso de Medicina, Catalão, GO, Brasil.

RESUMO

O cerrado é um bioma rico em biodiversidade vegetal e animal, sua dimensão territorial revela um local especial para diversos grupos de organismos, tais como os tatus, preguiças e tamanduás. Esses animais compõem a superordem Xenarthra, que possui diversas características morfológicas curiosas e de aspecto singular. Apesar da importância de se estudar a biologia destes animais, são poucos os estudos realizados. Este trabalho objetivou descrever e comparar a anatomia da artéria tronco celíaco em Tatu galinha (*Dasypus novemcinctus*- Linnaeus, 1758), a fim de expor as características de distribuição e origem de seus ramos, além de traçar um paralelo acerca dos outros mamíferos do cerrado. Foram utilizados quatro exemplares da espécie sem idade definida. Desta forma, o presente estudo revelou que esta artéria se encontra ímpar, curta e de grosso calibre, originando pela face ventral da parte abdominal da aorta, entre os pilares diafragmáticos direito e esquerdo. Após sua emergência, a mesma apresenta uma trifurcação originando a artéria Hepática comum lateralmente à direita, a artéria Gástrica esquerda anteriormente, e a artéria Lienal lateralmente à esquerda. Diante destes achados o presente trabalho evidenciou um alto índice de similitude entre as outras espécies comparadas. Trabalhos como este, revelam uma importante fonte de conhecimento para auxiliar na conservação e no próprio entendimento anatômico e fisiológico destes indivíduos.

Palavras-chave: Anatomia, Tronco Celíaco e *Dasypus novemcinctus*.

ABSTRACT

Cerrado is a biome rich in plant and animal biodiversity, which territorial dimension reveals a special place for different groups of organisms, such as armadillos, sloths and anteaters. These animals make up the superorder Xenarthra, which has several curious morphological characteristics and unique appearance. Despite the importance of studying biology of these animals, there are few studies carried out. In this sense, the present study aimed to describe and compare the anatomy of the celiac trunk artery in Tatu Galinha (*Dasypus novemcinctus* - Linnaeus, 1758), in order to expose the characteristics of distribution and origin of its branches, in addition to drawing a parallel with others savanna mammals. Four specimens with undefined age were used. Thus, the study revealed that this artery is unique, short and large in caliber, originating from ventral aspect of abdominal part of the aorta, between the right and left diaphragmatic pillars. After its emergence, it presents a trifurcation originating the common Hepatic artery laterally to right, the left Gastric artery anteriorly, and Lienal artery laterally to left. In view of these findings, a high level of similarity between the other species compared was evidenced. Works like this reveal an important source of knowledge to help in the conservation and understanding of anatomical and physiological study of these individuals.

Keywords: Anatomy, Celiac Trunk and *Dasypus novemcinctus*.

1. INTRODUÇÃO

O cerrado brasileiro compreende na maior região de savana tropical na América do Sul, com cerca de 1,8 milhão de km² (SCARIOT; SOUSA-SILVA; FELFILI, 2014). É o segundo em ordem de grandeza espacial do país (AB'SABER, 1982). Ao norte, o Cerrado é limítrofe com a Amazônia, a nordeste com a Caatinga, a leste e sudeste com a Floresta Atlântica e a sudoeste com o Chaco e o Pantanal (SCARIOT; SOUSA-SILVA; FELFILI, 2005).

De extensões continentais, este bioma revela uma enorme biodiversidade de diversos grupos taxonômicos, sendo 161 de mamíferos, distribuídos em todo seu território, incluindo espécies da superordem Xenarthra, esta dividida em duas ordens, Cingulata e Pilosa e possuem como representantes os tatus, tamanduás e as preguiças, respectivamente (GARDNER, 2005b). Estes são mamíferos placentários que estão distribuídos pelo Centro-Sul da América do Norte e América Central até o sul da América do Sul (MEDRI et al., 1999).

A superordem Xenarthra atualmente é composta por quatro famílias (GARDNER, 1993), 13 gêneros e 31 espécies viventes, sendo 19 destas espécies encontradas em solo brasileiro (AGUIAR, 2004). No cerrado foram identificadas 10 espécies desta Superordem (Myrmecophagidae e Dasypodidae), e um representante da família Bradypodidae (WETZEL, 1985; EISENBERG; REDFORD, 1999).

A família Dasypodidae tem como representante os tatus e estão classificadas atualmente em 8 gêneros, 21 espécies, e destas 11 ocorrem no Brasil (MEDRI, 2006), uma delas o *Dasypus novemcinctus* (Linnaeus, 1758). Esta espécie é conhecida popularmente como tatu-galinha e possui a maior distribuição demográfica comparada as demais espécies de Xenarthra e é a segunda maior espécie do gênero, depois do *Dasypus kappleri* (MEDRI, 2006).

Segundo Redford (1985), a espécie *Dasypus novemcinctus*, objeto deste estudo, é encontrado desde o sul dos Estados Unidos até o sul do Uruguai, no leste e oeste do Paraguai e ao sul da Argentina. No Brasil, ocorre no bioma da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata-atlântica e Campos Sulinos (Fonseca et al, 1996). Tem preferência a florestas e matas perturbadas em relação a outros habitats, é insetívoro generalista, tendo uma alimentação baseada em insetos, formigas e besouros, podendo comer pequenos vertebrados (REDFORD; EISENBERG, 1992).

De acordo com Ferreira (2013) a Superordem Xenarthra apresenta características morfológicas em comum, como o sinsacro e taxa metabólica baixa, em detrimento a suas dietas pouco energéticas (FELDHAMER, et al., 1999; MEDRI et al., 2006; DRUMOND, 2010). Além destas, estes animais são caracterizados pela presença de articulações adicionais entre as vértebras lombares (ICMBio, 2012). Assim como a presença de veia cava posterior dupla, número de vértebras cervicais variando de seis a nove, sendo que na maioria dos mamíferos há sete vertebrae e as fêmeas apresentando um ducto comum para os tratos urinário e genital e os machos possuírem testículos internos (NOWAK, 1999; DEPS, 2001)

Embora exista na literatura dados anatômicos, fisiológicos e ecológicos de Xenarthra, a espécie *Dasypus novemcinctus* atualmente vem sendo pouco utilizada em pesquisas anatômicas. Esta espécie ganhou destaque em diversas áreas de estudos biomédicos devido sua capacidade de albergar o *Mycobacterium leprae* (DEPS, 2003). Apesar de ser um avanço, no estudo da biologia deste animal, o mesmo não possui descrições anatômicas detalhadas. A morfologia dos animais selvagens apresenta um estado carente de informações básicas, especialmente quando se trata de espécies que sofrem algum tipo de ameaça humana (MENEZES et al., 2010).

As descrições anatômicas, topográficas e ou sistêmicas de uma espécie são de grande importância para conhecermos de fato do seu sistema biológico, assim como para as práticas clínico-veterinárias (OLIVEIRA, 2019). No entanto, mesmo diante a esta carência

de estudos e a necessidade em realizá-los, existem poucas pesquisas envolvendo a anatomia dos animais silvestres.

Um dos sistemas de extrema importância que compõe o corpo de um animal é o circulatório, realiza transporte de substâncias e serve de via de acesso clínico, portanto, o presente estudo, objetivou-se em investigar, analisar e descrever a anatomia da Artéria Celiaca e seus ramos em Tatu galinha (*Dasypus novemcinctus*) como subsídio literário para futuros estudos dentre diversas áreas do conhecimento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se um estudo anatômico descritivo e comparativo utilizando quatro exemplares de Tatu galinha (*Dasypus novemcinctus* - Linnaeus, 1758), sendo dois machos e duas fêmeas, sem idade definida, procedentes do “Centro de Triagem de Animais Silvestres de Catalão - CETAS” ou coletados às margens de rodovias do sudeste goiano (SISBIO 37072-2).

Todos os procedimentos foram realizados de acordo com princípios éticos e aprovados pelo comitê institucional de pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia (CEUA/UFU nº 067/12).

O estudo foi realizado no laboratório de pesquisa em Anatomia humana e comparativa da Universidade Federal de Catalão – UFCat, por onde os exemplares foram inicialmente submetidos à congelamento, para sua devida conservação até o momento do procedimento anatômico. Este processo consistiu de acesso ao sistema arterial através da artéria carótida comum para injeção de Látex Arte Cola, colorido com pigmento vermelho de Wandalor, com o intuito de explicitar os vasos sanguíneos arteriais. Em seguida os espécimes receberam por via intramuscular e intracavitária uma solução aquosa de formol a 10 % e mantidos nesta mesma solução pelo período de 7 dias. Após este período procedeu-se a dissecação à luz de técnicas usuais em Anatomia Macroscópica.

A parede abdominal foi rebatida lateralmente expondo-se a cavidade abdominopélvica e vísceras. Após o afastamento das vísceras e do tecido peritoneal, foi iniciado o processo de identificação e dissecação, preservando os ramos arteriais importantes para o estudo. Para o auxílio no processo de dissecação foi utilizado um microscópio estereoscópico MOTIC SMZ-168, com aumento de 10X. A documentação fotográfica foi realizada por meio de uma

Câmera Nikon® D7000 18-105 e a nomenclatura descrita foi baseada na Nomenclatura Anatômica Veterinária (International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature, 2017).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A descrição da origem e ramificações da artéria celíaca em tatu galinha, proposta neste estudo, é relativa a comparações de outros representantes da Superordem Xenarthra. Embora existam poucos trabalhos efetuados em morfologia do sistema circulatório destes animais, foi possível também realizar comparações com outros animais silvestres e domésticos, a partir da verificação da literatura sobre o tema.

Ao analisarmos os pilares diafragmáticos de Tatu galinha observamos que ambos são longos, e projetam-se caudalmente até o nível da origem dos músculos iliopsoas. O hiato aórtico compreende no espaço delimitado pelos dois pilares diafragmáticos por onde a artéria aorta penetra na cavidade abdominal recebendo o nome de aorta abdominal.

O primeiro ramo emitido da artéria aorta abdominal é a artéria celíaca, sendo também o de maior diâmetro, características essas, semelhantes às analisadas em Tatu peba e Bicho-preguiça, por Oliveira (2019) e Campos (2014). Diferentemente dos bubalinos (*Bubalus bubalis*) onde a artéria celíaca se origina ao nível da porção torácica da artéria aorta (MACHADO et al., 2000).

Esta artéria se encontra ímpar, curta e de grosso calibre, originando pela face ventral da aorta, entre os pilares diafragmáticos direito e esquerdo. Podemos inferir um alto grau de similitude entre o Tatu galinha e o Tatu peba, pois ambos possuem uma trifurcação em artéria hepática comum lateralmente à direita, a *artéria* gástrica esquerda anteriormente e a artéria Lienal lateralmente à esquerda (Figura 1).

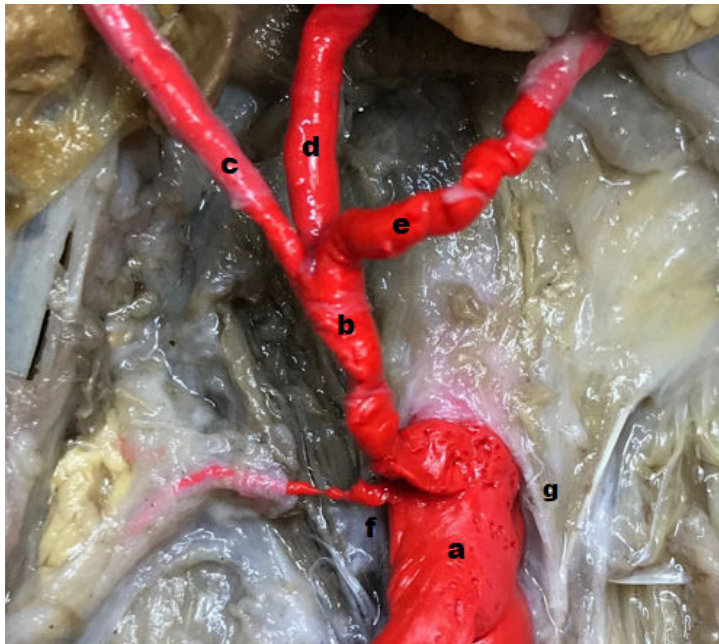


Figura 1. Artéria celíaca originando da aorta abdominal e sua ramificação em trifurcação. a- Aorta Abdominal; b- Artéria Celíaca; c- Artéria Hepática Comum; d- Artéria Gástrica Esquerda; e- Artéria Lienal; f- Pilar direito do diafragma; g- Pilar esquerdo do diafragma.

Em outro representante Xenarthra, o Bicho-preguiça (*Bradypus variegatus*) estudado por Campos (2014), esta artéria apresenta características peculiares originando de forma variável seus ramos esplênicos, gástrico, duodenal, pancreático e abdominal. Sendo que 75% dos bichos-preguiça possuíram tronco celíaco e a artéria mesentérica-cranial emergindo separadamente da aorta, e nos 25% restantes pelo menos um dos ramos principais do tronco celíaco teve sua trajetória em direção ao mesentério, denominando tronco celíaco-mesentérico. Dados não encontrados neste presente estudo.

Em todos os Tatus galinha estudados a artéria celíaca emite apenas um ramo gástrico, divergindo do Bicho-preguiça (*Bradypus variegatus*), que se bifurca em duas artérias gástricas, dando origem ao tronco gastro-espleno-pancreático (CAMPOS, 2014). Em um outro animal estudado pelo mesmo autor, o tronco celíaco-mesentérico sofre uma trifurcação no sentido lateral direito, originando se a artéria hepática esquerda, e por fim há uma outra trifurcação tendo a artéria gástrica duodenal, esplênica e gástrica esquerda, dados não observados em Tatu galinha.

Analisando outras espécies como o gambá (*Didelphis albiventris*) 87,5% dos casos analisados tem como a primeira ramificação o tronco celíaco-mesentérico e no restante, 12,5%, a artéria mesentérica cranial e o tronco saindo separadamente (CULAU et al., 2009). Esses dados diferem em Tatu galinha, pois nenhum ramo mesentérico originou-se da artéria

celíaca, embora todos os espécimes tenham o mesmo padrão de bifurcação que também foram observados em gambá (*Didelphis albiventris*).

Em ovinos 39,3% dos casos estudados por Langenfeld e Pastea (1977) obtiveram tronco celíaco mesentérico. Em bubalinos foram 9,67% (MACHADO et al., 2000); 6,66% em caprinos (FERREIRA et al., 2001); 4,7% em felinos (NETO; BORELLI, 1971) e de 1 a 2,7% em humanos (ÇAVDAR; UMIT; PEKIM, 1997). Esses valores foram diferentes em bicho preguiça, com a ocorrência de 50% nos espécimes estudados por Campos (2014), e em Tatu galinha, 100% dos espécimes analisados neste estudo, não tiveram tronco celíaco mesentérico.

Em veado catingueiro (*Mazama gouazoubira*), descrito por Amadori et al. (2012) observa-se que o primeiro ramo emitido pela artéria celíaca é a artéria frênica caudal, o que difere dos dados obtidos pelo presente estudo, sendo a origem da artéria frênica caudal um ramo separado da aorta abdominal.

A artéria celíaca em tatu galinha tem o mesmo padrão de ramificação observado em ruminantes e equinos, descrito por (GETTY, 1981; DYCE; SACK; WENSING, 2010) e em carnívoros demonstrado por (SCHWARZE, 1972).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstra um padrão de semelhança entre os representantes Xenarthras quando comparados a origem e ramificação imediata da artéria celíaca. Embora alguns animais aqui comparados possuem um ramo mesentérico se originando da tronco celíaco, foi possível observar que nenhum dos espécimes estudados apresentaram este tipo de configuração. Com este trabalho, os estudos anatômicos vasculares em tatu galinha contribuem para sua conservação face a sua importância para a eco sustentabilidade de um bioma e garante aporte literário para estudos posteriores.

5. REFERÊNCIAS

AB'SABER, A.N. Domínios morfoclimáticos atuais e quaternários na região dos cerrados. *Paleoclimas*, São Paulo, n. 10, p. 1-31, 1982.

AGUIAR, J. M. **Species Summaries and Appecies Discussions**. In: FONSECA, G.; AGUIAR, J. RYLANDS, A.; PAGLIA, A.; CHIALELLO, A.; SECHREST, W. (orgs.). The 2004 Edentate Species Assessment Workshop. Edentata. n.96, 2004.

CAMPOS, G.M. **Análise morfológica do tronco celíaco e seus ramos no bicho-preguiça, *Bradypus variegatus* (SCHINZ, 1825)**. 42 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

CULAU, P.O.V.; RECKZIEGEL, S.H.; GOLTZ, L.V. & ARAÚJO, A.C.P. **Artéria celíaca em *Didelphis albiventris***, 2009.

ÇAVDAR, S.; UMIT, S.; PEKIM, B. Celiacomesenteric trunk. **Clinical Anatomy**. v. 10, p.231–234, 1997.

DEPS, P. D.; FARIA, L. V.; GONÇALVES, V. C.; SILVA, D. A.; VENTURA, C. G.; DICKMAN, C. R. Edenates. In: MACDONALD, D. (Ed.). **The Encyclopedia of Mammals**. Oxford: Oxford University Press, p. 786-787, 2001.

DRUMOND, G.M.; MACHADO, A.B.M.; PAGLIA, A.P. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília. CIP Brasil, v. 2, p. 908, 2010.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4ª ed. Elsevier, Rio de Janeiro, 840p, 2010.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. **Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics. Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil**. v. 3. The University of Chicago Press. 610p., 1999.

FELDHAMER, G.A.; DRICKAMER, L.C.; VESSEY, S.H.; MERRITT, J. F. **Mammalogy: adaptation, diversity, and ecology**. [S.l.]: The McGraw-hill Companies, Inc. p.1-563, 1999.

FERREIRA, F. A., MIGLINO M. A., CARNEIRO E SILVA F. O., CARVALHO F. S. R., SANTOS T. C. Origem das artérias mesentéricas cranial e caudal de fetos caprinos da raça Saanen (*Capra hircus* – Linnaeus, 1758). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.38, n.2, p.69-73, 2001.

FERREIRA, J.R.; Rezende, L.C., CARVALHO, P., MORTOZA, A.R., MARTINS, D.D.S. Modelo de suprimento sanguíneo do intestino delgado e grosso da preguiça de coleira (*Bradypus torquatus*). **Ciência Rural**, v.43, p.1114-1121, 2013.

FISCHER, P.F.; PETROCHI, D.L.; SANTOS, A.V.; SOUZA, J.; PINZON, P.W.; GARDNER, A. L. Order Cingulata. In: WILSON, D.E.; REEDER, D.M. (Eds.). Mammals Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference.3. ed. **The John Hopkins University Press**, p. 94-97, 2005a.

GARDNER, A. L. Order Pilosa. In: WILSON, D.E.; REEDER, D. M. (Eds.). Mammals Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference. 3. ed. **The John Hopkins University Press**, p. 98-102, 2005b.

GETTY, R. **Anatomia dos Animais Domésticos**, 5ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.1134, 1986.

INSTITUTO CHICO MENDES (ICMBio), **Xenarthras**. 2012. Disponível em:<<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/estado-de-conservacao/2801-mamiferos-xenarthras.html>>. Acesso em: fev. 2014.

LANGENFELD, M.; PASTEA, E. Anatomical Variants of the Celiac Artery in the Sheep, with Special Reference to the Celiomesenteric Arterial Trunk. **Anat anz**, v.142, 1977.

MACHADO, M.R.F.; MIGLINO, M.A.; CABRAL, V.P.; ARAUJO, N. Origem das artérias celíaca e mesentérica cranial em bubalinos (*Bubalus bubalis*, L. 1758). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.37, n.2, p.99-104, 2000.

MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. M.; RODRIGUES, F. H. G. **Ordem Xenarthra**. In: REIS, MITTERMEIER, R.A, MYERS, P.; ROBLES, G., and C. G. MITTERMEIER. **Hotspots: earth biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. CEMEX. Agrupación Sierra Madre, México. 1999.

MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. M.; RODRIGUES, F. H. G. Ordem Xenarthra. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Edifurb, p.71-99, 2006.

MENEZES, D.J.A.; CARVALHO, M.A.M.; CAVALCANTE FILHO, M.F.; SOUZA, W.M.; Configuração do sistema venoso portal na cutia (*Dasyprocta aguti*, RODENTIA). **Braz. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.38, n.6, p.263-266, 2001.

NOWAK, R.M. **Walker's Mammals of the World**. V. 1, 6 ed. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press, p. 836, 1999.

OLIVEIRA, T.A.D., SANTEE, K.M., OLIVEIRA, T.S., LOPES, B.S., FONTOURA, V.G., OLIVEIRA, S.D.T., SILVA, Z. Anatomy of Abdominal Aorta in Tatu Peba (*Euphractus sexcinctus* Linnaeus, 1758): A Descriptive and Comparative Study. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science**, v.6, n.3, p. 211-218, 2019.

P. NETO, J.; BORELLI, V. Origem das artérias celíaca e mesentérica cranial, por tronco comum, em *Felis cattus domestica*. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.8, n.3, p.395-398, 1971.

REDFORD, K.H. **Food habitats of armadillo (Xenarthra:Dasypodidae)**, In: MONTGOMERY, G. G. (Ed.). The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas. Washington: Smithsonian Institution Press, 451p, 429-437, 1985.

SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J.C.; FELFILI, J.M. **Propriedades ecológicas de fragmento de cerrado em Formiga – MG**. Monografias Brasil Escolas, 2014.

SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J.C.; FELFILI, J.M. **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Ministério do Meio Ambiente, 2005.

SCHWARZE, E.; SHRÖDER. L. **Compêndio de Anatomia Veterinária**. Zaragoza: Acribia, v.5, 212p, 1972.

WETZEL, R.M. **Taxonomy and distribution of armadillos, Dasypodidae**. In: **The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas** (Montgomery, G.G., ed.) Smithsonian Institution Press, Washington and London, 23-46, 1985.

DESCRIÇÃO ANATÔMICA DOS RAMOS DO ARCO AÓRTICO DA ONÇA PINTADA (*Panthera onca* LINNAEUS, 1758)

Francisco Vaniclei Araújo da Silva^{1, 2} Jessyca Lima da Silva^{1, 2}, José da Cruz Santos da Silva¹, Luciana Braga da Silva¹, Igor Sombra Silva², Douglas Gonçalves Mendonça³, Zarthia Gabryella Marques³, Zenon Silva⁴, Roseâmely Angélica de Carvalho Barros⁴, Eduardo Paul Chacur³ Carolina Freitas da Silva², Yuri Karaccas de Carvalho^{2, 5, 6} e Romeu Paulo Martins Silva^{2, 4}

1. Universidade Federal do Acre, Campus Floresta, Centro Multidisciplinar, Laboratório de Herpetologia, Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil;
2. Universidade Federal do Acre (UFAC), Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Rio Branco, Acre, Brasil;
3. Universidade Federal de Catalão (UFCAT), Instituto de Biotecnologia, Curso de Medicina, Catalão, GO, Brasil;
4. Universidade Federal de Catalão (UFCAT), Instituto de Biotecnologia, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Anatomia Comparativa, Catalão, GO, Brasil;
5. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil;
6. Programa de Pós-graduação em Sanidade e Produção Sustentável na Amazônia Ocidental, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil.

RESUMO

A espécie *Panthera onca*, popularmente conhecida como onça pintada, é considerada o maior felino das Américas, sendo o único representante atual do gênero *Panthera* no continente. Com o objetivo de contribuir para o conhecimento da anatomia da onça pintada (*Panthera onca*) estudou-se um animal proveniente do 61º Batalhão de Infantaria e Selva (61 BIS) unidade do exército Brasileiro localizado em Cruzeiro do Sul - Acre após óbito por morte natural, doado ao laboratório de anatomia da Universidade Federal do Acre (UFAC) – Campus Floresta. Após o sistema arterial ser corado, foi realizada a dissecação para observação da disposição dos ramos do arco aórtico. Os únicos ramos que emergiram do arco aórtico foram o tronco braquiocefálico e a artéria subclávia esquerda. Do tronco braquiocefálico, surgiu primeiramente, a artéria carótida comum esquerda e, logo após, a artéria subclávia direita emergiu em tronco com a artéria carótida comum direita, não havendo caracterização de tronco bicarotídeo. Além disso, os ramos do arco aórtico na onça pintada mostraram similaridade aos observados em outros animais silvestres. Os resultados desse trabalho poderão contribuir para o avanço das pesquisas no campo da anatomia da onça pintada, não foi encontrada na literatura descrições dos vasos dessa espécie.

Palavras-chave: *Panthera onca*, Arco Aórtico e Anatomia.

ABSTRACT

The species *Panthera onca*, popularly known as jaguar, is considered the largest feline of the Americas and is the only current representative of the genus *Panthera* in the continent. In order to contribute to the knowledge of the anatomy of the jaguar (*Panthera onca*) we studied an animal from the 61st Jungle Infantry Battalion (61 BIS), a Brazilian army unit located in Cruzeiro do Sul, Acre, which was donated to the anatomy laboratory of the Universidade Federal do Acre (UFAC) - Campus Floresta. After the arterial system was stained, dissection was performed to observe the arrangement of the branches of the aortic arch. The only branches that emerged from the aortic arch were the brachiocephalic trunk and the left subclavian artery. From the brachiocephalic trunk, the left common carotid artery emerged first, and soon after, the right subclavian artery emerged in trunk with the right common carotid artery, with no characterization of a bicarotid trunk. Moreover, the branches of the aortic arch in the jaguar showed similarity to those observed in other wild animals. The results of this study may contribute to the advancement of research in the field of jaguar anatomy, it was not found in the literature descriptions of the vessels of this species.

Keywords: *Panthera onca*, Aortic arch and Anatomy.

1. INTRODUÇÃO

A espécie *Panthera onca*, popularmente conhecida como onça pintada, é considerada o maior felino das Américas, sendo o único representante atual do gênero *Panthera* no continente (EIZIRIK E, 2001). A espécie foi classificada em oito sub-espécies diferentes, das quais duas existem no Brasil: *P. onca onca*, na Bacia Amazônica e Bacia do Rio Orinoco, e *P. onca paraguensis* (= *P. onca palustris*), mais ao sul do Brasil, incluindo o Norte da Argentina e Paraguai (SEYMOUR, 1989).

A onça-pintada é o maior carnívoro terrestre do Brasil. Quando adulta, mede até 2 metros e meio de comprimento desde o nariz até a ponta da cauda e pode chegar a 80 centímetros de altura. As maiores onças pintadas são encontradas no Pantanal (SILVIO MARCHINI 2011). Seu peso varia entre 35 e 130 kg e os machos são mais pesados que as fêmeas. O seu comprimento pode variar de 1,7 a 2,4 metros. Em regiões de floresta, como a Amazônia, as onças são um pouco menores (SEYMOUR, 1989).

Este é um animal de hábitos solitários, de atividade crepuscular e noturna, alimenta-se principalmente de pequenos mamíferos como o porco do mato, veado, macaco e tatu-galinha; répteis como o jacaré e também aves (CAVALCANTI, 2010). Possui uma coloração padrão que varia do amarelo-claro ao castanho claro, sendo coberta por manchas negras, formando rosetas de tamanhos distintos, com pintas em seu interior (SILVIO MARCHINI 2011).

No Brasil a Pantera Onca está na lista de espécies ameaçadas de extinção (NASCIMENTO; CAMPOS, 2011). Mundialmente é classificada como espécie quase ameaçada de extinção (IUCN, 2009). Trabalhos recentes (SANDERSON et al., 2002) consideram a espécie praticamente extinta nos Estados Unidos e numa boa parte da América Central, enfrentando as populações restantes diferentes perspectivas de sobrevivência ao longo prazo nas regiões que ainda ocupa.

Esta espécie é um dos maiores mamíferos predadores terrestres do Brasil e, como os outros gatos silvestres, vêm sofrendo fortes pressões resultantes da destruição de seus habitats naturais e do abate ilegal em resposta a ataques sobre rebanhos domésticos (SILVEIRA, 2004).

Aproximadamente metade da distribuição atual da onça-pintada encontra-se em território brasileiro, o que faz do Brasil um país extremamente importante para garantir a conservação da espécie em longo prazo. No Brasil, a espécie possui uma distribuição relativamente ampla ao longo de uma variedade de ecossistemas, ocorrendo da região Norte até o leste do Maranhão, partes do Brasil Central e Caatinga, Pantanal e em algumas áreas isoladas no Sudeste do país (SILVEIRA, 2004; ASTETE, 2008).

De acordo com Martins et al. (2010), a descrição anatômica de felídeos em termos morfológicos ainda é escassa na literatura, portanto, descreve-se nesta oportunidade a ramificação do arco aórtico da onça pintada, buscando contribuir para o conhecimento da morfologia, em especial, com alguns aspectos da vascularização arterial dessa espécie.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi feito em uma fêmea da espécie *Panthera onca*, cedida ao laboratório de anatomia da Universidade Federal do Acre (UFAC) – *Campus Floresta* pelo 61º Batalhão de Infantaria e Selva (61 BIS) após óbito por morte natural. Para a fixação e conservação do animal, utilizamos solução aquosa de formol a 10% aplicações intramusculares e intracavitárias, e em seguida este foi mantido submerso, na mesma solução. Após nove dias o animal foi dissecado cuidadosamente com abertura da região cervical e cavidade torácica, seu sistema vascular arterial foi corado com látex, na cor vermelha. A análise macroscópica foi realizada com acurácia e ricamente fotodocumentada. As informações pertinentes à

morfologia foram descritas conforme o International Comitee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (I.C.V.G.A.N., 2005)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No espécime de *Panthera onca*, observou-se que após a emergência do arco aórtico que sai do ventrículo esquerdo, originou-se primeiramente o tronco braquiocefálico e em seguida a artéria subclávia esquerda. O tronco braquiocefálico, após o sentido crânio-dorsal, originou inicialmente a artéria carótida comum esquerda, e logo após a artéria subclávia direita emergiu em tronco com a artéria carótida comum direita, não havendo caracterização de tronco bicarotídeo (Figura 1).

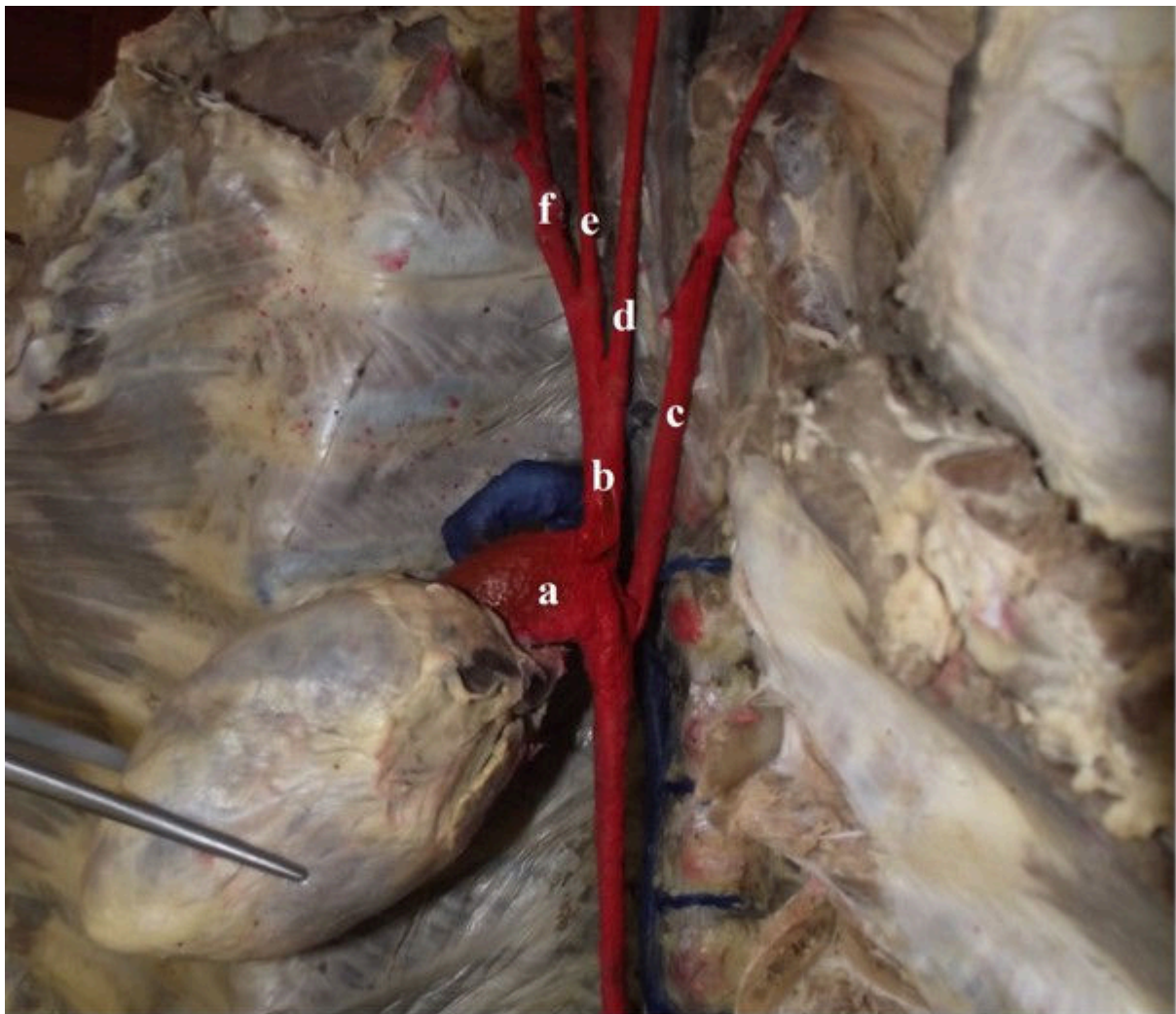


Figura 1. Fotografia do arco aórtico da onça pintada e seus ramos.
a- arco aórtico; b- tronco braquiocefálico; c- a. subclávia esquerda; d- a. carótida comum esquerda;
e- a. carótida comum direita; f- a. subclávia direita.

O arranjo encontrado na *P. onca* é o mesmo encontrado na Jaguatirica (*Leopardus pardalis*), segundo Martins et al. (2010) do arco aórtico da jaguatirica, originou-se o tronco braquiocefálico e a artéria subclávia esquerda. Do tronco braquiocefálico, a primeira a surgir foi a artéria carótida comum esquerda e em seguida, a artéria subclávia direita emergiu em tronco com a artéria carótida comum direita, não havendo o tronco bicarotídeo. O mesmo arranjo foi descrito também em pacas (*Agouti paca*), e chinchilas (*Chinchilla lanígera*) (OLIVEIRA, 2001; ARAÚJO 2004), não havia o tronco bicarotídeo das peças dissecadas.

Segundo Filho e Borelli (1970), que estudou 240 gatos (*Felis catus domestica*) em 68,7% do arco aórtico emergiu a artéria braquiocefálica, a artéria carótida comum esquerda e em seguida um tronco comum das artérias carótida comum direita e subclávia direita. Já do arco da aorta surgiu a artéria subclávia esquerda, sendo que este padrão foi o mesmo encontrado na *Panthera onca*,

Segundo Culau et al. (2007), descreve que o arco aórtico da capivara apresentou como ramo colateral apenas o tronco braquiocefálico. A distribuição dos ramos do tronco braquiocefálico ocorreu de três formas distintas. Em 51,7% originou-se primeiramente a artéria subclávia esquerda, após a artéria carótida comum esquerda seguida do tronco braquiocefálico, o qual origina as artérias carótida comum direita e subclávia direita. Em 28,6% originou primeiro a artéria subclávia esquerda e em seguida trifurca-se originando as artérias subclávia direita e artérias carótidas comuns direita e esquerda. Em 14,3% originou primeiro a artéria subclávia esquerda, logo depois a artéria subclávia direita e o tronco bicarotídeo.

Para Evans e Lahunta (1994) no cachorro (*Canis familiaris*) o tronco braquiocefálico, primeiro ramo do arco aórtico, origina a artéria carótida comum esquerda e termina como artéria carótida comum direita e artéria subclávia direita. A artéria subclávia esquerda origina-se diretamente do arco aórtico.

4. CONCLUSÃO

Do arco aórtico da onça pintada, originam-se a artéria subclávia esquerda, o tronco braquiocefálico de onde emergem as artérias carótidas comuns direita e esquerda e artéria subclávia direita, não havendo caracterização de tronco bicarotídeo. Além disso, os ramos do arco aórtico na onça pintada mostraram similaridade aos observados em outros animais

silvestres. Os resultados desse trabalho poderão contribuir para o avanço das pesquisas no campo da anatomia da onça pintada, não foi encontrada na literatura descrições dos vasos dessa espécie.

5. REFERÊNCIAS

- ASTETE, S. E. P.; **Ecologia da Onça-Pintada nos Parques Nacionais da Serra da Capivara e Serra das Confusões**. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal), Universidade de Brasília, Brasília.2008
- CAVALCANTI, S. MC; GESE, E. M.; Kill rates and predation patterns of jaguars (*Panthera onca*) in the southern Pantanal, Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 91, n. 3, p. 722-736, 2010.
- CULAU, P. de O. V.; RECKZIEGEL, S. H.; LIDEMANN, T.; ARAÚJO, A. C. P.; BALZARETTI, F. Colaterais do arco aórtico da capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). **Acta Scientiae Veterinariae**, v.35, n.1, p. 89-92, 2007.
- DE ARAÚJO, A. C. P.; OLIVEIRA, J. C. D; CAMPOS, R. Ramos colaterais do arco aórtico e suas principais ramificações em chinchila (*Chinchilla lanigera*). **Revista Portuguesa de Ciências Veterinária**, v. 99, n.549, p. 53-58, 2004.
- DO NASCIMENTO, J. L.; CAMPOS, I. B.; Atlas da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção em Unidades de Conservação Federais. **Instituto Chico Mendes de Biodiversidade**. Brasília, 2011.
- EIZIRIK, E.; KIM, J. H.; MENOTTI-RAYMOND, M.; CRAWSHAW, P. G.; O'BRIEN, S. J.; JOHNSON, W. E.; Phylogeography, population history and conservation genetics of jaguars (*Panthera onca*, Mammalia, Felidae). **Molecular ecology**, v. 10, n. 1, p. 65-79, 2001.
- EVANS, H. E.; LAHUNTA, A. Abdome, pelve e membro pélvico. **Guia para a Dissecção do Cão**. 3ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p. 118-119, 1994.
- FILHO, A. F.; BORELLI, V. Contribuição ao estudo dos colaterais calibrosos do arco aórtico no gato. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de São Paulo**, v. 8, n. 2, p. 385-388, 1970.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. (I.C.V.G.A.N.); **Nomina anatômica veterinária**. 5.ed. Hannover: World Association on Veterinary Anatomist, 2005. 190p.
- MARCHINI, S.; CAVALCANTI, S.; PAULA, R. C. Predadores silvestres e animais domésticos: guia prático de convivência. **Brasília: ICMBio**, v. 44, 2011.
- MARTINS, D. M.; LIMA, A. R.; PINHEIRO, L. L.; BRÍGIDA, S. S. S.; ARAÚJO, E. B.; MELUL, R.; FIORETTO, E. T.; et al. Descrição morfológica dos ramos colaterais do arco aórtico e suas principais ramificações em *Leopardus pardalis*. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 4, n. 2, p. 74-77, 2010.

OLIVEIRA, F. S.; MACHADO, M. R. F.; MIGLINO, M. A.; NOGUEIRA, T. M.; Gross anatomical study of the aortic ARC branches of the paca (*Agouti paca*, Linnaeus, 1766). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 38, p. 103-105, 2001.

SANDERSON, E. W.; REDFORD, K.; CHETKIEWICZ; C. L. B.; MEDELLÍN, R. A.; Planning to save a species: the jaguar as a model. **Conservation Biology**, v. 16, n. 1, p. 58-72, 2002.

SEYMOUR, K. L. 1989. *Panthera onca*. **Mammalian Species**, n. 340, p.1-9, otu,1989.

SILVEIRA, L.; **Ecologia comparada e conservação da onça-pintada (*Panthera onca*) e onça-parda (*Puma concolor*), no Cerrado e Pantanal**. Tese (Doutorado em Biologia Animal) – Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

VIÉ, J. C.; HILTON-TAYLOR, C.; STUART, S. N. (Ed.). Wildlife in a changing world: an analysis of the 2008 IUCN Red List of threatened species. **IUCN**, 2009.

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO ANATÔMICO DAS ARTICULAÇÕES SINOVIAIS DO QUADRIL E DO JOELHO EM BUGIOS (*Alouatta belzebul* LINNAEUS, 1766)

Gustavo Lúcio Monteiro França^{1,4}, Ana Laísa Cândida de Resende Fraga², Gilmar da Cunha Sousa³, Lázaro Antônio dos Santos³, Frederico Balbino Lizardo³, Lucas de Assis Ribeiro¹, Raniery José Fernandes⁴, Kleber Fernando Pereira⁵, Cecília Domingues Martins⁶, Artur Cunha Vasconcelos⁴, Romeu Paulo Martins Silva⁷ e Frederico Ozanam Carneiro e Silva¹

1. Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Medicina Veterinária, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil;
2. Faculdade Morgana Potrich, Curso de Medicina, Mineiros, Goiás, Brasil;
3. Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Biomédicas, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil;
4. Faculdade Morgana Potrich, Núcleo de Ciências Estruturais, Mineiros, Goiás, Brasil;
5. Universidade Federal do Paraná, Campus Toledo, Curso de Medicina, Toledo, Paraná, Brasil;
6. Faculdade Morgana Potrich, Curso de Fisioterapia, Mineiros, Goiás, Brasil;
7. Universidade Federal de Catalão, Instituto de Biotecnologia, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Anatomia Comparativa, Catalão, Goiás, Brasil.

RESUMO

O macaco bugio, também conhecido por guariba-de-mãos-ruivas ou apenas guariba, trata-se de um primata não humano da família Atelidae, um quadrúpede arborícola endêmico do Brasil, com avaliação global da espécie para Vulnerável (VU) e distribuído de maneira disjunta em alguns estados brasileiros que compõem a floresta amazônica e a mata atlântica. Investigou-se as características anatômicas das articulações sinoviais do quadril e joelho em macacos bugios (*Alouatta belzebul*), sendo 05 fêmeas e 05 machos, adultos de diferentes idades e livres de lesões. Após a fixação do material em formaldeído 10%, os animais foram dissecados, descritos e fotografados. Adotou-se a *Nomina Anatomica Veterinaria* (2017) para a descrição dos termos anatômicos. Para efeito de comparação e compreensão da filogenia, utilizou-se o primata humano (*Homo sapiens*) devido à similaridade taxonômica quanto a ordem. As articulações do quadril e do joelho em macacos bugios se mostraram similares aos descritos na literatura para os primatas humanos, tanto no formato quanto as estruturas anatômicas extra e intra-articulares. Porém, vale ressaltar algumas características específicas do *Alouatta belzebul*, tais como: a dificuldade de isolar alguns ligamentos da articulação do quadril, devido a aderência destas estruturas com a cápsula articular; e a ausência de alguns ligamentos nas articulações do joelho, característica possivelmente explicada pela necessidade de maior mobilidade articular do macaco no ambiente arborícola,

ao contrário do deslocamento bípede dos primatas humanos que requer maior estabilidade nas articulações.

Palavras-chave: Artrologia, Membro pelvino e Primatas.

ABSTRACT

The howler monkey, also known as red-handed howler monkey, is a non-human primate from Atelidae family, described as an arboreal quadruped endemic to Brazil, listed as vulnerable (VU) and a specie that typically lives disjointedly distributed in some Brazilian states, in rain forests (Amazonian regions) and Atlantic forest. It was investigated the anatomical features of synovial joints of hip and knee in adults howlers monkeys (*Alouatta belzebul*), 5 females and 5 males, in different ages and injuries free. After the material was pinned in 10% formaldehyde, the animals were dissected, described and photographed. It was adopted the 2017 *Nomina Anatomica Veterinaria* for the description of anatomical terms. In order of making comparisons, and to comprehend the phylogeny, it was used the human primate (*Homo Sapiens*) due to larger taxonomic similarity. The hip and knee joints of the red-handed howler monkeys are similar to those described in human primate literature, considering both the shape and the extra and intra-articular anatomic structures. It's worth mentioning some specific features of *Alouatta belzebul*, such as: difficulty to dissect and isolate some ligaments of hips joint, due to the adherence of those structures with the articular capsule; and the absence of some ligaments of knees joints, the feature can be explained by the necessity of larger articular mobility in the arboreal environment of the monkeys, unlike the biped displacement of human primates that requires a larger joint stability.

Keywords: Arthrology. Pelvic limb. Primates.

1. INTRODUÇÃO

O *Alouatta belzebul*, também conhecido por guariba ou guariba-de-mãos-ruivas, trata-se de uma espécie de primata neotropical definido por uma combinação específica de características no adulto, tais como a coloração da pelagem, no geral, toda negra com as mãos, pés, terço distal da cauda de cor ruiva a castanho-avermelhado (Figura 1), podendo ocorrer exemplares totalmente negros a completamente ruivos, variando com padrões intermediários entre estes dois limites do espectro; barba densa e de coloração negra a ruiva; pêlos da cabeça curtos e de coloração negra a castanho-avermelhado; pelagem macia no dorso, com pêlos curtos e coloração negra opaca (GREGORIN, 2006).

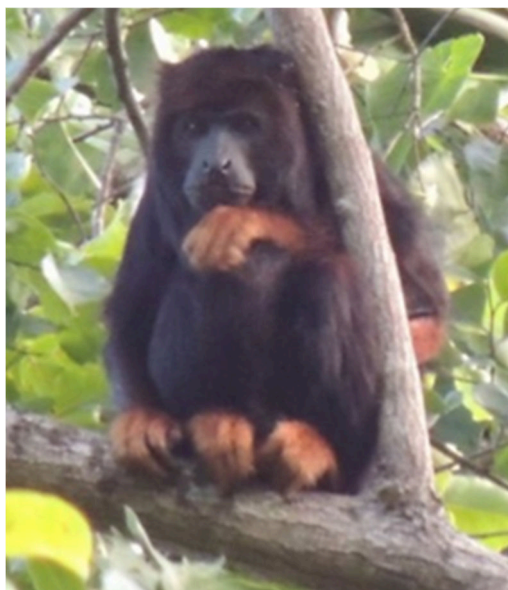


Figura 1. Padrão de coloração típica do *Alouatta belzebul*.
Fonte: (SILVA, 2015).

Conforme Valença-Montenegro et al. (2018), a distribuição geográfica do *Alouatta belzebul* é disjunta, sendo um animal endêmico ao Brasil. Eles pertencem a família Atelidae, primeiro grau taxonômico de diferenciação para os primatas humanos, estes classificados como Hominidae. São mamíferos placentários, caracterizados pelo osso hióide muito desenvolvido, com barba proeminente, presença de três dentes pré-molares e três molares em cada lado nas duas arcadas, unhas planas, juba ausente, com peso médio de três a 15 quilogramas e cauda adaptada para segurar ou prender objetos e com grande habilidade suspensória, suportando o seu próprio peso corporal com facilidade. Bem adaptados ao ambiente arborícola e com visão bastante desenvolvida, vivem em florestas montanhosas úmidas ou vegetação mais aberta, em altitudes variadas entre zero a 1200 m, alimentam-se principalmente de folhas novas e frutos, mas sem preferência por algum tipo específico de vegetação. Podem descer ao chão para se alimentarem, assim como o *Cebus sp*, porém com menor frequência (AURICCHIO, 1995).

Tanto em animais domésticos e silvestres quanto no ser humano, os ossos são unidos a partir de conexões denominadas juntas ou articulações para formarem o esqueleto. Estas uniões podem ser por continuidade, onde as peças ósseas podem estar unidas a partir de diversos tecidos, ou por contiguidade, caracterizadas por um intervalo entre as superfícies articulares (KAHLE; LEONHARDT; PLATZER, 2000).

As implicações sobre as vantagens das articulações móveis são abordadas por Williams et al. (1995), à medida que apontam um aumento dominante das juntas sinoviais

na filogenia dos vertebrados. Entretanto, os aspectos evolutivos das articulações atraíram pouca atenção de pesquisadores ao longo dos anos, onde apenas um grupo limitado de articulações e de vertebrados foram sistematicamente investigados.

Por isso, objetivou-se com esta pesquisa descrever a anatomia das articulações sinoviais do quadril e joelho em macacos bugios e comparar estas juntas com aquelas encontradas nos membros inferiores de primatas humanos. A sua realização permite o aumento dos conhecimentos anatômicos aplicados tanto na área de saúde animal quanto humana, uma vez que existe grande semelhança entre as espécies. Conforme Auricchio (2017), o estudo dos primatas não humanos auxilia na compreensão de nós mesmos, favorecendo o conhecimento indireto sobre a nossa própria espécie.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA E DA PESQUISA

Foram utilizados 10 macacos bugio adultos de diferentes idades, sendo cinco fêmeas e cinco machos, estudados em ambos os antímeros. Tratou-se de um estudo observacional, descritivo e comparativo, onde registrou-se, por meio fotográfico e escrito, as características anatômicas observadas nos primatas investigados, comparando-as com a espécie humana.

2.2. COMISSÃO DE ÉTICA, ORIGEM DOS ANIMAIS E PROCEDIMENTOS DE CONSERVAÇÃO

A execução deste trabalho foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Setor Palotina da Universidade Federal do Paraná (CEUA/UFPR/Palotina), sob o Protocolo nº 37/2018. Os animais foram cedidos pelo Projeto de Salvamento e Aproveitamento Científico da Fauna (PSACF) - UHE Belo Monte, segundo os ofícios nº 002-2015 - ARC/NAT, nº 009-2015 - ARC/NAT e nº 012-2015 - ARC/NAT, regidos pelo processo do IBAMA nº 02001.001848/2006-75.

Foram armazenados no Laboratório de Anatomia Humana e Comparativa da Universidade Federal de Goiás (UFG) - Regional Jataí. Os animais foram descongelados e lavados em água corrente, sendo as artérias femorais canuladas e lavadas com solução

fisiológica, em seguida injetadas solução de formaldeído a 10% para fixação do material. Logo após, os animais foram submersos em igual solução por no mínimo 72 horas. O material foi encaminhado para o laboratório de Anatomia da Faculdade Morgana Potrich (FAMP), em Mineiros-GO, para realização dos procedimentos de dissecação e registro fotográfico.

2.3. INSTRUMENTAL

Para a dissecação foram utilizados: tesoura cirúrgica fina; tesoura cirúrgica *Iris*; pinça *Adson*; pinça anatômica; pinça histológica *Jewelers*; cabo de bisturi nº4; gengivotomo de *Orban*; cinzel de *Fedi*; e gengivotomo de *Kirkland*. Também foram usados: cuba de dissecação; caixas plásticas para armazenamento das peças anatômicas; formaldeído a 10%; pia para higienização das mãos; e caixa de papelão cortada e forrada internamente com feltro preto.

2.4. DISSECAÇÃO E REGISTRO DOS DADOS

A dissecação foi realizada conforme preconizam Mizeres e Gardner (1988) que dissecaram primatas humanos e Evans e De Lahunta (1994) que trabalharam com cães, adaptando-se as técnicas para os macacos. Foram removidas a pele, o tecido adiposo, as fâscias musculares e os retináculos de todo o membro pélvico do *Alouatta belzebul*. Em seguida, ao redor da articulação do quadril foram seccionados todos os músculos em suas inserções, removendo também os vasos sanguíneos e nervos da região. Por último foi removida a cápsula articular para visualização das superfícies articulares e das estruturas anatômicas associadas.

Na articulação do joelho, limpou-se as fâscias remanescentes, seccionou-se os músculos com fixação próxima da articulação juntamente com os vasos e nervos associados. Em seguida foi realizada a remoção do tecido adiposo entre o Lig. da patela e a cápsula articular. A abertura e remoção da cápsula articular foi necessária para expor os ligamentos e estruturas intra-articulares, sendo realizada a limpeza dos Ligg. colaterais tibial e fibular para observação de suas inserções. Por fim cortou-se os principais ligamentos para desarticular o fêmur com a tíbia e assim investigar os meniscos e suas ligações.

Após a dissecação, foi realizado o registo fotográfico do material com a câmera do Apple iPhone SE, resolução do sensor: 12 Megapixels, tipo do sensor: BSI, abertura das

lentes: F/2.2, construção de lentes: 5-elemento, ajuste de foco: automático, zoom digital: 3, modo auto HDR, fonte de luz: LED, características: proteção de lente cristal safira, pixels foco, estabilização de imagem automática, filtro IR híbrido.

Em seguida realizou-se a análise e descrição de cada articulação investigada, sendo discutidas, com ênfase nas semelhanças e diferenças identificadas na espécie humana. No que se refere à terminologia utilizada neste estudo, adotou-se a *Nomina Anatomica Veterinaria* (2017) para a descrição dos termos anatômicos abordados, tendo em vista que o gênero *Alouatta* refere-se a animais quadrúpedes arbóreos, conforme relatado por Albuquerque e Codenotti (2006) para bugios-pretos. Os termos similares encontrados nos textos de Anatomia Humana foram padronizados a partir da comparação com a *Terminologia Anatômica Internacional* (2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se a ausência de variações anatômicas tanto entre bugios machos e fêmeas quanto entre os antímeros de um mesmo animal. Vale destacar que, em primatas humanos (*Homo sapiens*), a parte passiva do aparelho locomotor também não apresenta histórico de variações a partir dos critérios mencionados. Itacarambi et al. (2014), ao estudarem as variações anatômicas mais frequentes em humanos, descritas entre 2010 e 2012, relataram que as diferenças existentes entre os forames ósseos constituem as variações anatômicas mais comuns do aparelho locomotor.

3.1. ARTICULAÇÃO DO QUADRIL

A junção das superfícies articulares do fêmur e do quadril do bugio mostrou-se similar ao encontrado em primatas humanos (SPALTEHOLZ; SPANNER, 2006). É caracterizada pelo encaixe da cabeça do fêmur, maior que uma meia esfera, com a face semilunar localizada no acetábulo, um receptáculo côncavo e relativamente profundo.

A cápsula articular de revestimento apresentou-se bastante espessa com os Ligg. iliofemoral, isquiofemoral e pubofemoral bastante aderidos, externamente à membrana fibrosa (Figura 2). Internamente foi possível notar a membrana sinovial compondo a parede interna da cápsula. Ao redor da articulação é possível notar algumas referências anatômicas, tais como: o colo, o trocânter maior e o trocânter menor do fêmur; a face sinfisial do púbis; o túber isquiático; a crista ilíaca localizada na extremidade dorsal da asa do ílio, esta última bem desenvolvida e alongada verticalmente; e o forame obturado considerando todo o quadril.

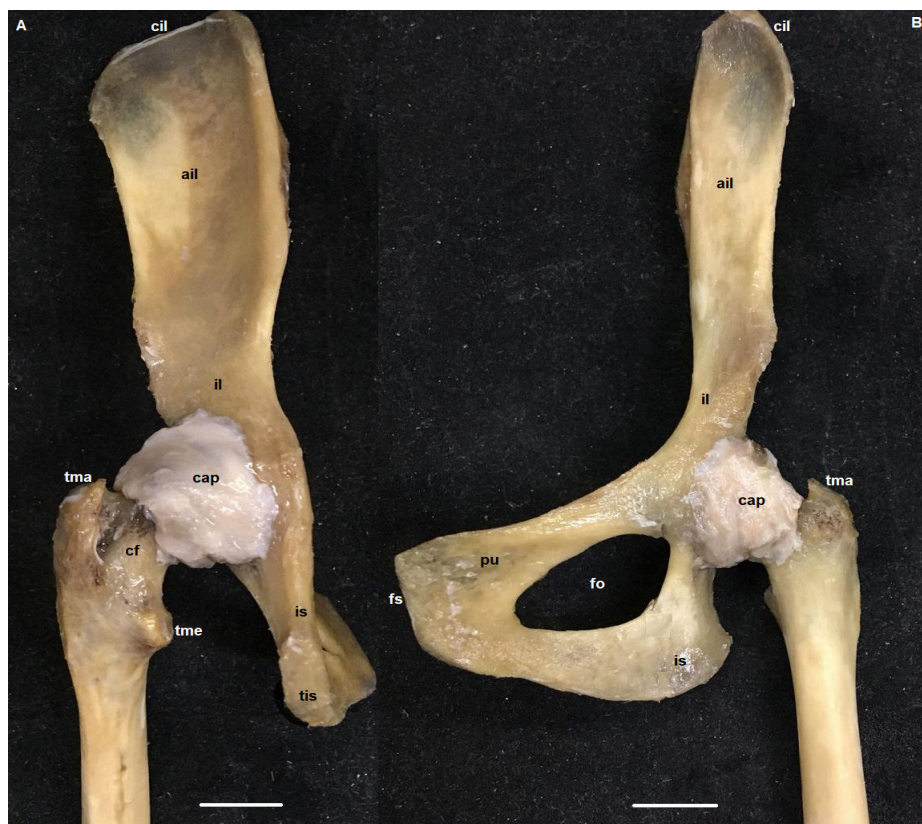


Figura 2. Articulação do quadril esquerdo do *Alouatta belzebul*.

Vista caudal (A) e cranial (B): cil, crista ilíaca; ail, asa do ílio; il, ílio; cap, cápsula articular reforçada com parte dos ligamentos iliofemoral, isquiofemoral e pubofemoral aderidos; is, ísquio; pu, púbis; fo, forame obturado; cf, colo do fêmur; tma, trocânter maior; tme, trocânter menor; tis, túber isquiático; fs, face sinfisial. Barra escala 1 cm.

A evidência de uma cápsula articular espessada e reforçada externamente pelos três ligamentos, juntamente com a presença da membrana sinovial internamente, também vai de encontro ao descrito para humanos (SPALTEHOLZ; SPANNER, 2006; TORTORA; NIELSEN, 2013). Entretanto, faz-se necessário destacar uma particularidade em que, tanto

nos bugios quanto nos humanos, estes ligamentos não são bem definidos e, conseqüentemente, difíceis de apresentá-los isoladamente na peça natural.

Ao remover a cápsula articular, são evidenciadas as estruturas anatômicas intra-articulares (Figura 3).

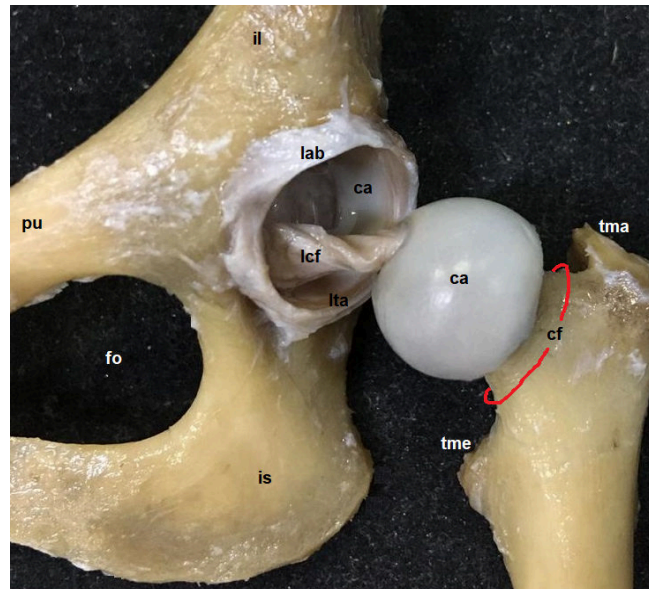


Figura 3 - Vista cranial da articulação do quadril esquerdo do *Alouatta belzebul*.

Destaque para as estruturas anatômicas internas do acetábulo. il, ílio; pu, púbis; is, ísquio; fo, forame obturado; lab, lábio do acetábulo; ca, cartilagem articular da cabeça do fêmur e da face semilunar do acetábulo; lcf, ligamento da cabeça do fêmur; lta, ligamento transverso do acetábulo; cf, colo do fêmur; tma, trocânter maior; tme, trocânter menor. Barra escala 1 cm.

Pode-se observar que a face semilunar, com formato semicircular na cavidade do acetábulo, encontra-se revestida pela cartilagem articular, assim como a cabeça do fêmur; o lábio do acetábulo, uma cartilagem espessa, contorna toda a borda do acetábulo, ajustando o encaixe da articulação; o Lig. transverso do acetábulo completa o espaço não preenchido pela face semilunar; destaca-se no interior da cavidade articular o Lig. da cabeça do fêmur, que se estende do centro da fossa do acetábulo até penetrar na fôvea da cabeça do fêmur, uma pequena depressão que interrompe a continuidade da cartilagem deste osso.

Nos bugios, o revestimento de cartilagem articular na face semilunar do acetábulo e na cabeça do fêmur, assim como a ausência deste revestimento no restante do acetábulo é semelhante ao que foi descrito para primatas humanos por Williams et al. (1995). O mesmo acontece para o lábio e o Lig. transverso do acetábulo (MOORE; DALLEY; AGUR, 2014). Vale ressaltar que a presença do Lig. da cabeça do fêmur no *Alouatta belzebul* também

confirma a descrição realizada para grandes e pequenos antropoides, como o gorila (Pongidae) e o chimpanzé (Pongidae), considerados grandes antropoides, o lêmure (Lemuridae) e o gibão (Hylobatidae), considerados pequenos antropoides. Ressaltando também a ausência deste dispositivo articular no orangotango (Pongidae), uma outra espécie de grande antropoide (PARSONS, 1900).

A articulação do quadril em bugios possui a mesma configuração funcional quando comparada com a mesma junta em primatas humanos (KENDALL et al., 2007; GOULD, 2010). É uma junta sinovial, com o formato esferóide ou cotilóide bem definido, portanto, dotada de grande mobilidade articular. Apresenta também uma relativa estabilidade conferida pela profundidade do acetábulo e pela presença do Lig. da cabeça do fêmur.

3.2. ARTICULAÇÃO DO JOELHO

Esta junta no bugio é formada pela união da epífise distal do fêmur com a patela e, simultaneamente, com a epífise proximal da tibia. No fêmur, na região cranial da epífise distal, encontra-se a tróclea do fêmur, uma superfície quase plana que se conecta com a face articular da patela, caracterizando um contato femoropatelar. Ainda na epífise distal do fêmur, duas extremidades convexas e bem evidentes, os côndilos medial e lateral do fêmur, possuem de cada lado uma face articular, contínua com a tróclea do fêmur, para conexão com a tibia, determinando um contato femorotibial; na patela existe, em sua região caudal, uma superfície ligeiramente plana para fazer contato com a já mencionada tróclea do fêmur; e na tibia, na extremidade dorsal da epífise proximal, visualiza-se duas faces achatadas e levemente côncavas para o encaixe dos côndilos do fêmur, elas recebem o nome de faces articulares proximais para os côndilos medial e lateral do fêmur. Todas as faces articulares mencionadas são recobertas por cartilagem articular (Figura 4).

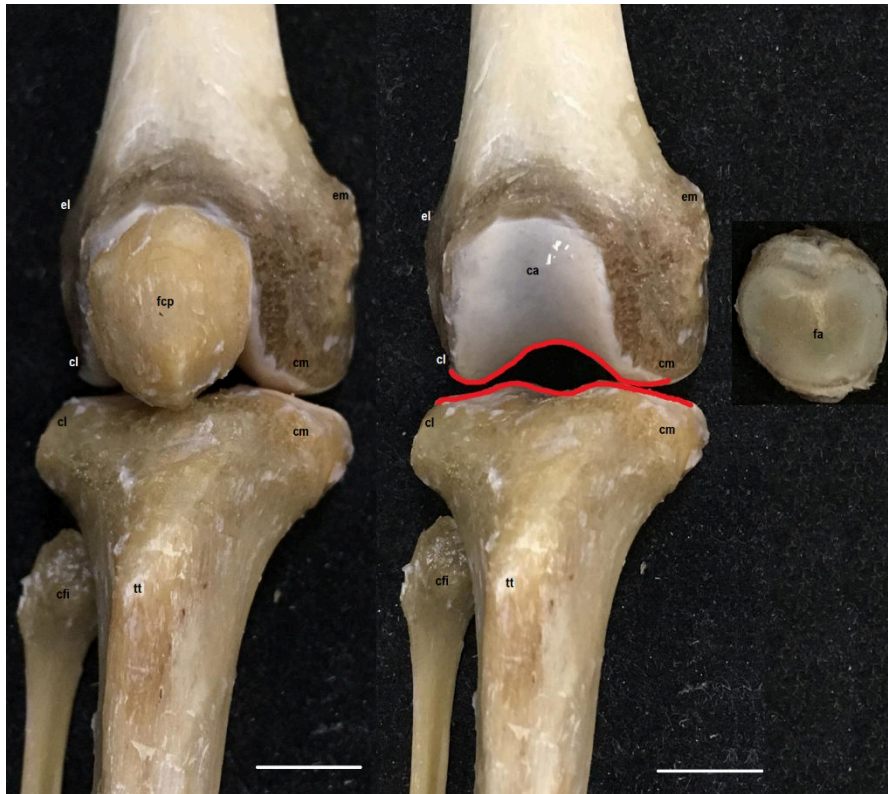


Figura 4. Vista cranial da articulação do joelho direito do *Alouatta belzebul*.

O traço demonstra uma junta sinovial do tipo bicondilar na conexão femorotibial. el, epicôndilo lateral do fêmur; em, epicôndilo medial do fêmur; cl, côndilo lateral do fêmur e da tíbia; cm, côndilo medial do fêmur e da tíbia; fcp, face cranial da patela; ca, cartilagem articular preenchendo a tróclea e os côndilos do fêmur, após a remoção da patela; fa, face articular da patela com a cartilagem articular; tt, tuberosidade da tíbia; cfi, cabeça da fíbula. Barra escala 1 cm.

Sua formação a partir da junção das faces articulares do fêmur, tíbia e patela ocorre de maneira similar aos primatas humanos (DI DIO, 2002). Entretanto existem duas diferenças de nomenclatura para as superfícies articulares: a primeira é na tróclea do fêmur, encontrada na epífise distal na articulação com a patela, que em humanos é denominada face patelar; a segunda é face articular proximal da tíbia, onde estão alojados os meniscos e recebem os côndilos do fêmur, que em humanos recebe o nome de face articular superior. As demais estruturas ósseas, que participam da articulação, apresentam os mesmos nomes (Terminologia Anatômica Internacional, 2001; Nomina Anatomica Veterinaria, 2017).

Apesar da nomenclatura diferente, a tróclea do fêmur dos bugios apresenta uma superfície bastante plana, o mesmo que ocorre em primatas humanos com a face patelar. Esta evidência confirma a característica proposta para animais plantígrados, como o urso, o macaco e o homem. Outra evidência encontrada, que caracteriza os bugios e o homem dentro do grupo de animais plantígrados, é a característica contínua entre a tróclea e os côndilos do fêmur, onde as cartilagens articulares destas regiões são unidas e dão o aspecto

de serem apenas uma superfície (TARDIEU, 1981).

Nesta concepção apresentada acima, é possível interpretar, para esta espécie, a existência de duas juntas distintas, uma femoropatelar e outra femorotibial. Entretanto, para efeitos descritivos adotou-se neste trabalho a ideia de um complexo articular único e interdependente, de modo que deslocamentos que ocorrem entre a patela e o fêmur deverão, obrigatoriamente, estar acompanhados por deslocamentos entre o fêmur e a tíbia. Este complexo articular é envolvido por uma delgada e descontínua cápsula articular, com uma membrana sinovial que reveste todas as superfícies internas que não estão cobertas pelas cartilagens articulares e uma membrana fibrosa que se encontra aderida com diversas estruturas anatômicas extra articulares, não sendo possível a sua individualização.

A cápsula articular encontrada na articulação do joelho do *Alouatta belzebul*, mostrou-se semelhante à descrita para primatas humanos, onde também é delgada e descontínua em alguns setores da articulação, não sendo possível individualizá-la (GARDNER; GRAY; O'RAHILLY, 2010). Em humanos, ainda considerando os mesmos autores, os reforços articulares que acompanham a articulação, em ambos os lados, denominados retináculos medial e lateral da patela, não foram visualizados neste estudo. Fato possivelmente explicado por se tratar de estruturas laminares, quase transparentes, com tamanho bem mais reduzido e que se misturam com a cápsula articular.

Apesar da notável presença de uma articulação sinovial do tipo plana no contato femoropatelar (Figura 5), considera-se, neste estudo, que a articulação do joelho é classificada de um modo geral como sinovial do tipo bicondilar, levando em consideração que a junção mais relevante, funcionalmente, é o contato femorotibial (Figura 4), por apresentar maior superfície de contato. Esta junta apresenta relativa liberdade nos movimentos e uma considerável instabilidade, em decorrência do encaixe incongruente da junção femorotibial e o tamanho exorbitante da cavidade articular quando comparada com cavidades de outras articulações sinoviais.

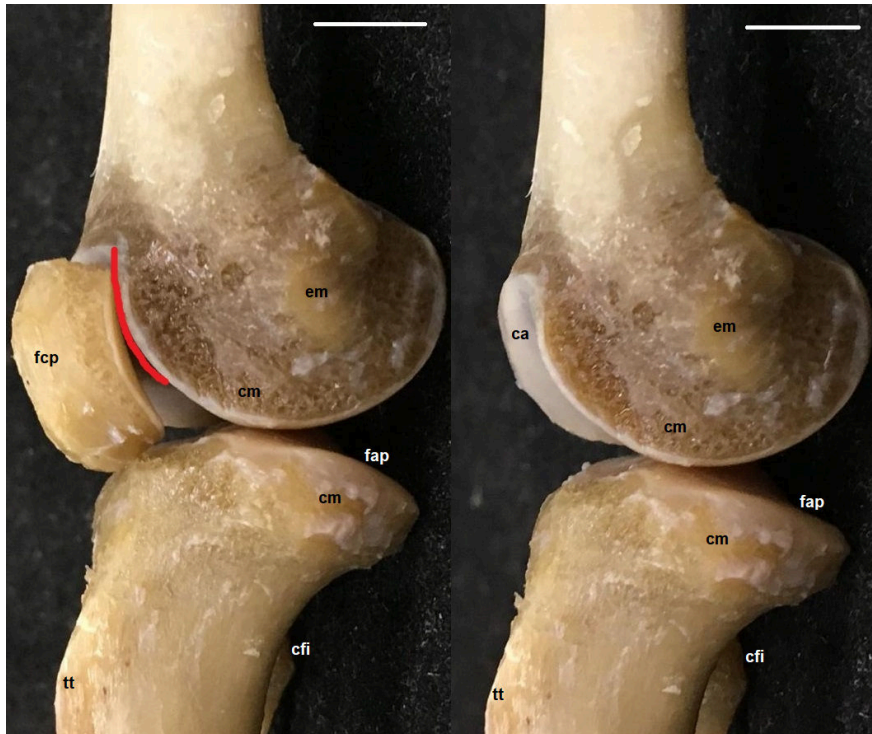


Figura 5. Vista medial da articulação do joelho direito do *Alouatta belzebul*.

O traço demonstra uma junta sinovial do tipo plana na conexão femoropatelar. em, epicôndilo medial do fêmur; cm, côndilo medial do fêmur e da tíbia; fcp, face cranial da patela; ca, cartilagem articular após a remoção da patela; fap, face articular proximal da tíbia; tt, tuberosidade da tíbia; cfi, cabeça da fíbula. Barra escala 1 cm.

Em virtude da instabilidade, mencionada no parágrafo anterior, a articulação do joelho necessita de diversos dispositivos articulares acessórios para o seu devido funcionamento. No bugio foram detectados ligamentos extracapsulares e intra-articulares, além de dois meniscos fibrocartilagosos interpostos entre as faces articulares do fêmur e da tíbia. Os dois meniscos evidenciados (Figura 6), estão dispostos, de cada lado do joelho, entre um côndilo do fêmur e o respectivo côndilo da tíbia, denominados menisco medial e menisco lateral.

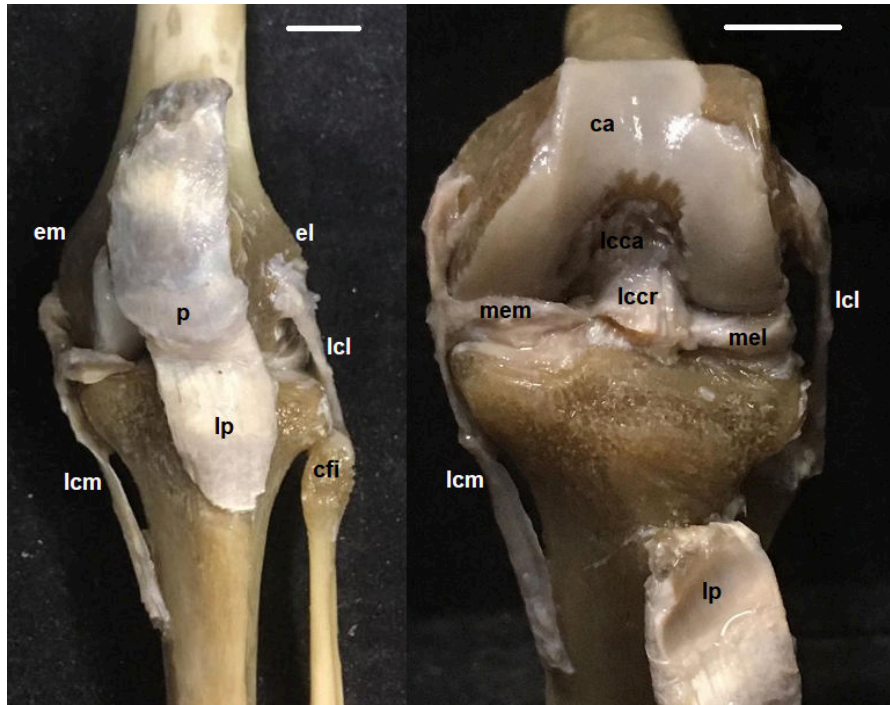


Figura 6. Vista cranial da articulação do joelho esquerdo do *Alouatta belzebul*.

em, epicôndilo lateral do fêmur; em, epicôndilo medial do fêmur; ca, cartilagem articular após a remoção da patela; lcl, ligamento colateral lateral; lcm, ligamento colateral medial; lccr, ligamento cruzado cranial; lcca, ligamento cruzado caudal; mem, menisco medial; mel, menisco lateral; cfi, cabeça da fíbula; p, patela; lp, ligamento da patela. Barra escala 1 cm.

Descritos como redutores da instabilidade na articulação do joelho, os meniscos medial e lateral do *Alouatta belzebul*, apresentaram a mesma configuração geral e funcional preconizada para humanos. Com as margens externas aderidas à cápsula articular, são considerados lâminas fibrocartilaginosas que melhoram o encaixe entre os côndilos do fêmur e os côndilos da tíbia, além de absorverem possíveis cargas na articulação (MOORE; DALLEY; AGUR, 2014). Entretanto, nos bugios um aspecto do menisco medial não confere com a descrição mais detalhada do mesmo menisco para humanos. Nos animais pesquisados, o menisco medial apresenta a parte cranial ligeiramente mais larga do que a caudal, já no homem ocorre exatamente o contrário, onde a parte posterior é mais larga do que a anterior (WILLIAMS at al., 1995).

O menisco lateral encontrados na maioria dos macacos possui o formato circular completo, caracterizando mais um disco do que um menisco (PARSONS, 1900). No homem é raro, mas possível, que um dos meniscos apresentem este formato discóide, geralmente o lateral (GARDNER; GRAY; O'RAHILLY, 2010). Esta característica não foi visualizada no *Alouatta belzebul*, que apresentou características semelhantes ao que foi descrito para humanos em condições normais (WILLIAMS at al., 1995).

Dos ligamentos encontrados neste trabalho, sete deles chamam mais atenção por conta da nítida visualização e a atribuição funcional que cada um recebe. Dois deles são considerados capsulares, o Lig. da patela e o Lig. colateral medial; e um deles é considerado extracapsular, o Lig. colateral lateral; e quatro são tidos como intra-articulares, os Ligg. cruzados cranial e caudal, o Lig. transverso do joelho e o Lig. Meniscofemoral (Figura 6).

Este delicado ligamento horizontal que interliga as extremidades craniais dos dois meniscos, o Lig. transverso do joelho, confere com as descrições para primatas humanos (MOORE; DALLEY; AGUR, 2014), que em alguns casos, este ligamento pode estar ausente (GARDNER; GRAY; O'RAHILLY, 2010). No macaco-aranha esse ligamento é bastante desenvolvido e se fixa com a parte interna da região cranial da cápsula articular, algo que não foi visualizado nesta pesquisa, indo de encontro com as descrições para outros macacos, que também possuem este ligamento pouco desenvolvido (PARSONS, 1900).

Quanto ao Lig. meniscofemoral encontrado nos bugios, sua característica anatômica repete o que já foi descrito para os primatas humanos, ao servir para fixar o menisco lateral ao Lig. cruzado posterior e ao côndilo medial do fêmur (MOORE; DALLEY; AGUR, 2014). Porém, ao analisar a nomenclatura anatômica humana, percebe-se que o termo utilizado é Lig. meniscofemoral posterior, pois considera-se a possibilidade de ocorrer a presença do Lig. meniscofemoral anterior (KAHLE; LEONHARDT; PLATZER, 2000). A presença deste componente anterior é descartada nos animais (Nomina Anatomia Veterinaria, 2017) e, conseqüentemente, no *Alouatta belzebul*.

Ainda sobre a região caudal da articulação do joelho, destaca-se no lêmure o Lig. tibio-fibular posterior que, aderido à tíbia em seu trajeto, fixa a cabeça da fíbula com o menisco medial (PARSONS, 1900). A presença deste dispositivo não foi relatada para primatas humanos e também não foi encontrado neste trabalho.

O Lig. da patela trata-se de um forte e espesso componente do joelho, uma continuação do tendão do quadríceps do *Alouatta belzebul* que, ao transpor a patela em contato com a cápsula articular, se dirige para a sua fixação mais distal, a tuberosidade da tíbia. Na face interna deste ligamento é visível uma quantidade considerável de tecido adiposo para estabilização da região, o corpo adiposo infrapatelar, que foi removido nas peças fotografadas para evidenciar os ligamentos intra-articulares.

Diferentemente de Dângelo e Fattini (2009) que descrevem a presença dos Ligg. poplíteo oblíquo e poplíteo arqueado, neste trabalho não foram evidenciados. O Lig. poplíteo arqueado sequer é mencionado para a Anatomia Veterinária (Nomina Anatomica Veterinaria, 2017), já o Lig. poplíteo oblíquo, que apresenta-se no homem como uma expansão do tendão

de inserção do M. semimembranáceo, não é uma estrutura anatômica bem definida em pequenos antropoides (PARSONS, 1900).

O Lig. colateral medial da articulação do joelho possui fixação proximal no epicôndilo medial do fêmur e a distal ocorre abaixo do côndilo medial da tíbia, inferior inclusive à linha imaginária que cruza horizontalmente a tuberosidade da tíbia, na região deste osso conhecida por diáfise (Figura 7).



Figura 7. Vista medial do joelho esquerdo do *Alouatta belzebul*.

p, patela; lp, ligamento da patela; tt, tuberosidade da tíbia; mem, menisco medial; ca, cartilagem articular do côndilo medial do fêmur; lcm, ligamento colateral medial; cfi, cabeça da fíbula. Barra escala 1 cm..

Suas fibras se misturam externamente com a membrana fibrosa da cápsula articular, não sendo possível a sua individualização sem danificar a cápsula. Outras características que valem salientar é a ampla aderência deste ligamento com a margem medial do menisco medial e o seu formato visivelmente achatado ou laminar. Possui uma trajetória oblíqua, de

caudal para cranial, em virtude da localização mais caudal de sua fixação proximal em comparação com a fixação distal.

O Lig. colateral lateral encontra-se fixado no epicôndilo lateral do fêmur e sua inserção distal ocorre na cabeça da fíbula. Com um trajeto quase que retilíneo, não estabelece relação direta com a cápsula articular e menos ainda com o menisco lateral, isso porque entre o ligamento e estas estruturas encontra-se interposto o tendão de origem do músculo poplíteo. Possui um formato ligeiramente mais arredondado em comparação com o Lig. colateral medial (Figura 8). A função dos Ligg. colaterais é evitar os deslocamentos laterais da tíbia em relação ao fêmur neste animal, movimentos considerados anormais para esta articulação.

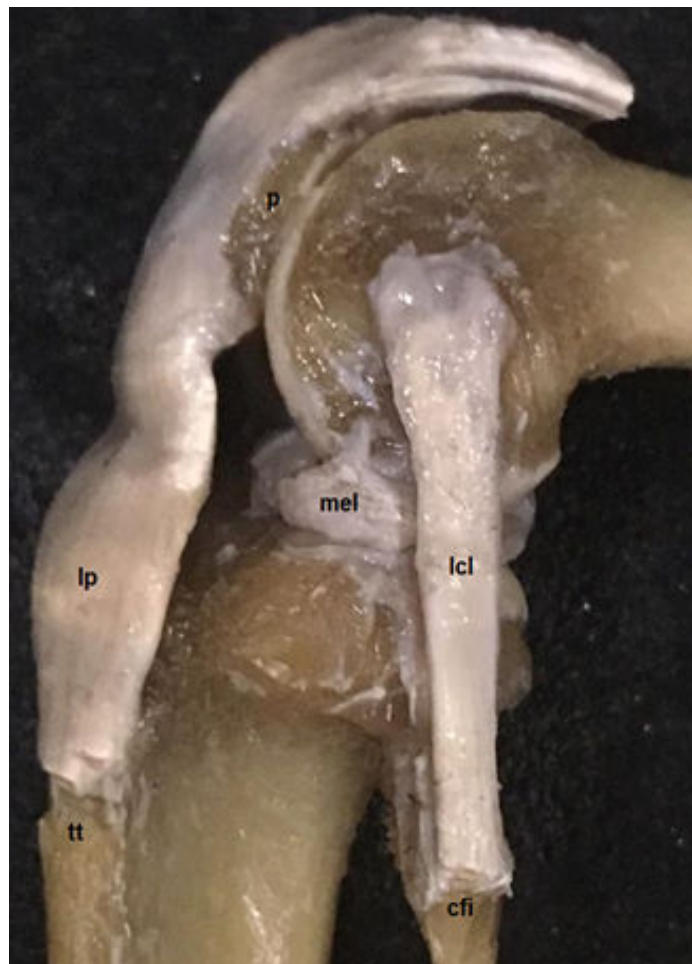


Figura 8. Vista lateral do joelho esquerdo do *Alouatta belzebul*.

p, patela; lp, ligamento da patela; tt, tuberosidade da tíbia; mel, menisco lateral; lcl, ligamento colateral lateral; cfi, cabeça da fíbula. Barra escala 1 cm.

Os ligamentos femoropatelar medial, descrito por Camanho e Viegas (2003), e anterolateral do joelho, descrito por Helito et al. (2013), são estruturas anatômicas presentes em primatas humanos e ambas não foram evidenciadas neste estudo.

Os ligamentos cruzados cranial e caudal se cruzam em seus trajetos, dentro da cavidade articular, ao conectarem o fêmur com a tíbia. O Lig. cruzado cranial tem como fixação proximal na face caudomedial do côndilo lateral do fêmur e se estende obliquamente nos sentidos lateromedial e caudocranial para inserir-se na tíbia na área intercondilar cranial; já o Lig. cruzado caudal têm a sua inserção proximal localizada na face craniolateral do côndilo medial do fêmur e se estende obliquamente nos sentidos mediolateral e craniocaudal para inserir-se na área intercondilar caudal (Figura 9 e 10).

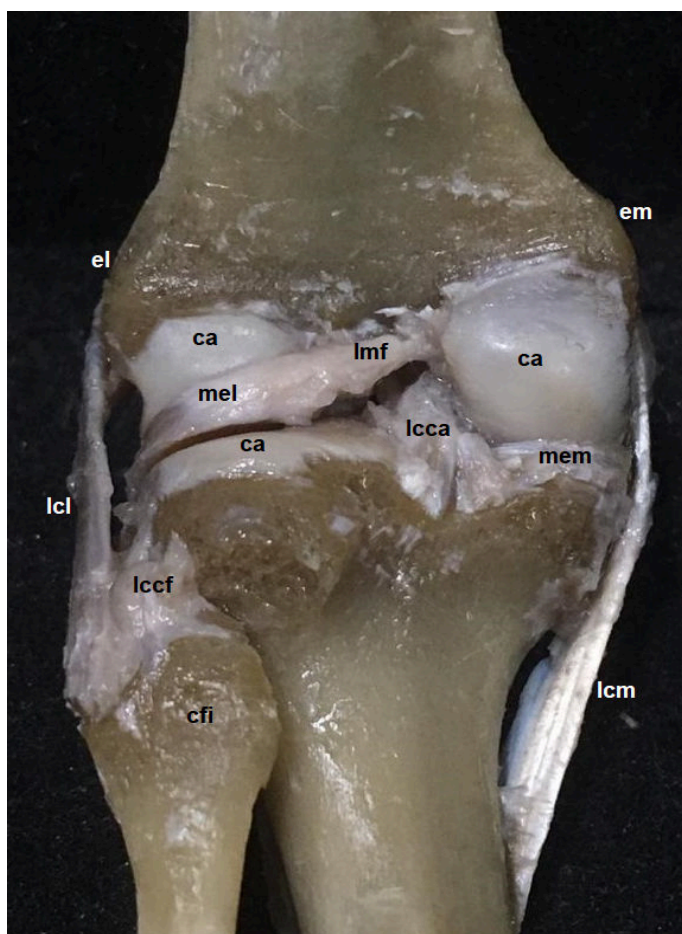


Figura 9. Vista caudal da articulação do joelho esquerdo do *Alouatta belzebul*.

em, epicôndilo medial do fêmur; el, epicôndilo lateral do fêmur; ca, cartilagem articular; lmf, ligamento meniscofemoral; mel, menisco lateral; mem, menisco medial; lcca, ligamento cruzado caudal; lcm, ligamento colateral medial; lcl, ligamento colateral lateral; lccf, ligamento caudal da cabeça da fíbula; cfi, cabeça da fíbula. Barra escala 1 cm.

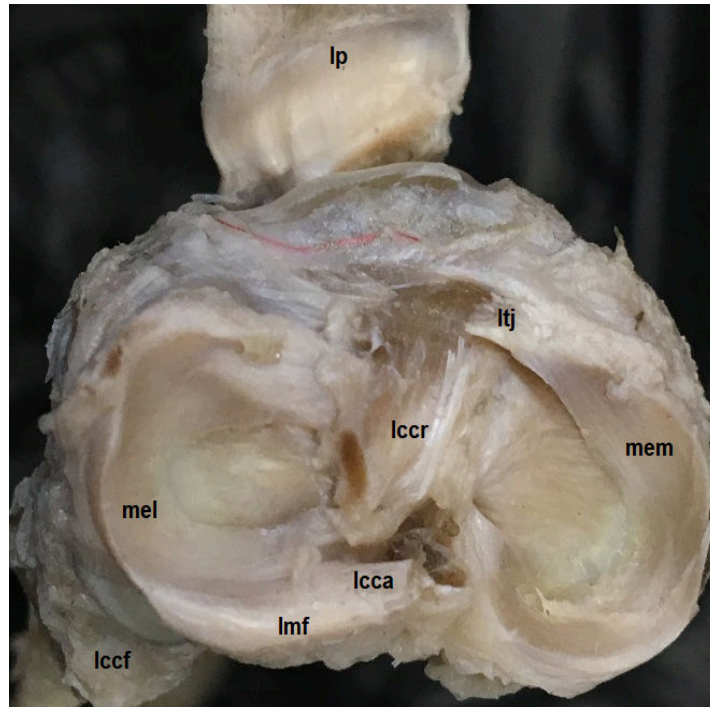


Figura 10. Vista dorsal da articulação do joelho esquerdo do *Alouatta belzebul*, após a remoção do fêmur e da patela.

lp, ligamento da patela seccionado; ltj, ligamento transverso do joelho seccionado; lccr, ligamento cruzado cranial seccionado; lcca, ligamento cruzado caudal seccionado; lccf, ligamento caudal da cabeça da fíbula; mel, menisco lateral; lmf, ligamento meniscofemoral seccionado; mem, menisco medial. Barra escala 1 cm. **Fonte:** Os autores.

Os Ligg. cruzados do bugio são similares, tanto pela anatomia quanto pela funcionalidade, com os mesmos dispositivos encontrados em humanos. Ao cruzarem entre si para ligar os dois côndilos do fêmur com as respectivas áreas intercondilares, impedem os possíveis deslocamentos da tíbia cranial ou caudalmente em relação ao fêmur (TORTORA; NIELSEN, 2013). A nomenclatura destes componentes articulares também sofre uma modificação quando se compara com primatas humanos, isso porque nos animais os termos usados são Ligg. cruzados cranial e caudal (Nomina Anatomica Veterinaria, 2017) e no ser humano eles são denominados Ligg. cruzados anterior e posterior (Terminologia Anatômica Internacional, 2001).

O Lig. da patela, por sua vez, é semelhante ao encontrado em humanos, uma continuação do tendão do M. quadríceps femoral, que se inicia a partir da patela até sua fixação na tuberosidade da tíbia, mesmo ocorre para os ligamentos colaterais que se estendem de cada lado do joelho, a partir dos epicôndilos medial e lateral do fêmur, para conectarem com a margem medial da tíbia ou com a cabeça da fíbula (KAHLE; LEONHARDT; PLATZER, 2000). Porém, vale salientar uma diferença referente à

nomenclatura anatômica, pois nos animais os termos utilizados são os Ligg. colaterais medial e lateral da articulação do joelho (Nomina Anatomica Veterinaria, 2017), já em primatas humanos os mesmos são nomeados, respectivamente, como Lig. colateral tibial e Lig. colateral fibular (Terminologia Anatômica Internacional, 2001).

O corpo adiposo infrapatelar encontrado no *Alouatta belzebul*, um coxim de gordura localizado caudalmente ao Lig. da patela para estabilizar a região e as estruturas anatômicas intra-articulares, possui as mesmas características descritas em humanos (WILLIAMS et al., 1995). Porém, as bolsas sinoviais descritas para primatas humanos, por Van De Graaff (2003), não foram evidenciadas a ponto de serem descritas e fotografadas. Isso porque possuem paredes delgadas e preenchidas por líquido sinovial que, em peças formolizadas, ficam colabadas e difíceis de visualizar.

Mesmo não integrando a juntura do joelho, a articulação tibiofibular proximal, formada pela junção do côndilo lateral da tíbia e a cabeça da fíbula. É uma juntura sinovial do tipo plana, que pode interferir no funcionamento do joelho, sendo estabilizada pelos dois ligamentos cranial e caudal da cabeça da fíbula (Figura 9 e 10).

A junção evidenciada nos bugios, entre o côndilo lateral da tíbia e a cabeça da fíbula, denominada tibiofibular proximal, é considerada uma juntura sinovial do tipo plana que pode interferir no funcionamento da articulação do joelho. Essa configuração é idêntica com a mesma juntura encontrada em primatas humanos, com uma cápsula articular e dois ligamentos estabilizando a cabeça da fíbula (SPALTEHOLZ; SPANNER, 2006). A diferença na nomenclatura, nos animais tais dispositivos articulares são denominados Ligg. cranial e caudal da cabeça da fíbula e o nome da articulação é tibiofibular proximal (Nomina Anatomica Veterinaria, 2017), já no homem os mesmos dispositivos articulares são denominados Ligg. anterior e posterior da cabeça da fíbula e a articulação nomeada apenas como tibiofibular, não incluindo neste caso o termo proximal (Terminologia Anatômica Internacional, 2001).

4. CONCLUSÃO

Existe grande similaridade para as duas articulações sinoviais, quando comparadas com aquelas encontradas nos primatas humanos, inclusive quanto as estruturas anatômicas extra e intra-articulares, salvo algumas características específicas. Ficou evidente que o formato da articulação do quadril do *Alouatta belzebul* é do tipo esferóide ou cotílica; e a articulação do joelho do tipo bicondilar, devido a junção dos dois côndilos do fêmur e da tíbia.

5. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, V. J.; CODENOTTI, T. L. Etograma de um grupo de Bugios-pretos, *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) (Primates, Atelidae) em um habitat fragmentado. **Revista de Etologia**, v. 8, n. 2, p. 97-107. 2006.
- AURICCHIO, P. **Introdução aos primatas**. São Paulo: Terra Brasilis, 2017.
- AURICCHIO, P. **Primatas do Brasil**. São Paulo: Terra Brasilis, 1995.
- CAMANHO, G. L.; VIEGAS, A. C. Estudo anatômico e artroscópico do ligamento femoropatelar medial. **Acta Ortopédica Brasileira**, v.11, n.3, p.145-149. 2003.
- COMISSÃO FEDERATIVA DA TERMINOLOGIA ANATÔMICA - CFTA; FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE ASSOCIAÇÕES DE ANATOMISTAS - FIAA. **Terminologia anatômica internacional**. São Paulo: Manole, 2001.
- DÂNGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia básica dos sistemas orgânicos**: com a descrição dos ossos, juntas, músculos, vasos e nervos. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2009.
- DI DIO, L. J. A. **Tratado de anatomia sistêmica aplicada**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2002.
- EVANS, H. E.; DE LAHUNTA, A. **Guia para a dissecação do cão**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994.
- GARDNER, E.; GRAY, D. J.; O'RAHILLY, R. **Anatomia**: estudo regional do corpo humano. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.
- GOULD, D. J. **Anatomia clínica para seu bolso**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.
- GREGORIN, R. Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède (Primates, Atelidae) no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.23, n.1, p.64-144, 2006.
- HELITO, C. P.; MIYAHARA, H. S.; BONADIO, M. B.; TIRICO, L. E. P.; GOBBI, R. G.; DEMANGE, M. K.; et al. Estudo anatômico do ligamento anterolateral do joelho. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 48, n. 4, p. 368-373. 2013.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE - ICVGAN; WORLD ASSOCIATION OF VETERINARY ANATOMISTS - WAVA. **Nomina anatomica veterinaria**. 6. ed. Hanover (Alemanha), Ghent (Bélgica), Columbia, MO (Estados Unidos da América), Rio de Janeiro (Brasil): Comitê Editorial, 178p. 2017.
- ITACARAMBI, A. A.; SANTOS, G. L.; OLIVEIRA, I. G.; GUIMARÃES, N. N. Análise das variações anatômicas mais frequentes descritas entre 2010 e 2012. **Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia**, v.5, p.114-122. 2014.

KAHLE, W.; LEONHARDT, H.; PLATZER, W. **Atlas de anatomia humana: aparelho de movimento**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2000.

KENDALL, F. P.; MCCREARY, E. K.; PROVANCE, P. G.; RODGERS, M. M.; ROMANI, W. A. **Músculos: provas e funções**. 5.ed. Barueri: Manole, 2007.

MIZERES, N.; GARDNER, E. **Métodos de dissecação**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F.; AGUR, A. M. R. **Anatomia orientada para a clínica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

PARSONS, F. G. The joints of mammals compared with those of man: a course of lectures delivered at the Royal College of Surgeons of England: Part II. **The Journal of Anatomy and Physiology normal and pathological, human and comparative**, Londres, v. 34, p. 301-323, abr. 1900.

SILVA, J. M. **Ecologia, conservação e comportamento de guariba-de-mãos-ruivas (*Alouatta belzebul belzebul*) no município de Água Preta, Pernambuco, Brasil**. 2015. 108f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) Centro de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 2015.

SPALTEHOLZ, W.; SPANNER, R. **Anatomia humana: atlas e texto**. 16. ed. São Paulo: Roca, 2006.

TARDIEU, C. Morpho-functional analysis of the articular surfaces of the knee-joint in primates. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL PRIMATOLOGICAL SOCIETY, 8., 1980, Florença. **Anais**. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, Primate Evolutionary Biology, p. 68-80, 1981.

TORTORA, G. J.; NIELSEN, M. T. **Princípios de anatomia humana**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

VALENÇA-MONTENEGRO, M. M.; FIALHO, M. S.; CARVALHO, A. S.; RAVETTA, A. L.; RÉGIS, T.; MELO, F. R.; VEIGA, L. M. 2018. ***Alouatta belzebul* (Linnaeus, 1766)**. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos. Brasília: ICMBio. p. 148-152.

VAN DE GRAAFF, K. M. **Anatomia humana**. 6. ed. Barueri: Manole, 2003.

WILLIAMS, P. L.; WARWICK, R.; DYSON, M.; BANNISTER, L. H. **Gray anatomia**. 37. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

ANATOMIA MACROSCÓPICA DO TELENCEFALO DE RAPOSA-DO-CAMPO (*Lycalopex vetulus*)

Mônica Duarte da Silva¹, Dara Rúbia Souza Silva¹, Tarley Santos Oliveira¹, Roseâmely Angélica de Carvalho Barros², Henrique Inhauser Riceti Magalhães¹, Daniela Cristina de Oliveira Silva³ e Zenon Silva²

1. Programa de Pós-graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres, Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo (FMVZ/USP), São Paulo-SP, Brasil;

2. Universidade Federal de Catalão, Instituto de Biotecnologia, Departamento de Ciências Biológicas, Catalão – Go, Brasil;

3. Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Instituto de Ciências Biomédicas, Departamento de Anatomia Humana, Uberlândia, MG, Brasil.

RESUMO

A anatomia é uma ciência básica que consiste no estudo da estrutura e função do corpo. A neuroanatomia é um dos seus múltiplos enfoques possíveis. A Raposa-do-Campo (*Lycalopex vetulus*) é considerada a única espécie brasileira, de canídeo, endêmica do cerrado. Assim, o objetivo deste artigo é descrever a Anatomia do Telencéfalo de Raposa-do-Campo, um dos, senão o canídeo neotropical menos estudado do mundo, discutindo os resultados com os dados pré-existentes acerca de outros canídeos, possivelmente, acrescentando subsídios importantes para compreensão da biologia dessa espécie. As estruturas dissecadas são analisadas, descritas e discutidas com a literatura já bem estabelecida em canídeos domésticos. Os dados são coletados a partir da dissecação de dois espécimes de Raposa-do-Campo (*Lycalopex vetulus*), as quais foram coletadas mortas, às margens de rodovias de Goiás e Minas Gerais (Autorização - SISBIO 37072/2). A morfologia externa do Telencéfalo de Raposa-do-Campo traz estreita relação de similitude com aquela descrita em canídeos domésticos, em que pese, os sulcos e giros sejam menos complexos do que aqueles descritos em cão. Os sulcos e giros são mais retilíneos e menos ramificados do que em cão.

Palavras-chave: Anatomia Comparativa, Raposa-do-Campo e Sistema Neural.

ABSTRACT

Anatomy is a basic science that consists of the body structure and function study. Neuroanatomy is one of its multiple possible approaches. A hoary fox (*Lycalopex vetulus*) is considered a single Brazilian species of canid, endemic to the cerrado. Thus, the aim of this article is to describe the telencephalon anatomy of hoary fox, one of the least studied neotropical canids in the world, discussing the results with pre-existing data on other canids, possibly messing up the important subsidies for understanding the biology of this species.

The dissected structures are analyzed, eliminated and discussed with the literature already well searched for in domestic canids. Data are collected from the dissection of two specimens of hoary fox (*Lycalopex vetulus*), as they were collected dead, on the margins of highways in Goiás and Minas Gerais (Authorization - SISBIO 37072/2). The external morphology of hoary fox telencephalon brings a close relationship of similarity with that obtained in domestic canids, despite the fact that the grooves and turns are less complex than those of the previous ones in dogs. The ridges and turns are more straight and less branched than in dogs.

Keywords: Comparative Anatomy, Hoary Fox and Neural System.

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado, segundo maior bioma brasileiro, está localizado no planalto central do Brasil, ocupando uma área de aproximadamente 21% do território nacional. Possui uma fisionomia vegetal que inclui florestas, savanas e pastagens. A biodiversidade do Cerrado é complexa, e os mamíferos constituem o segundo maior e mais diversificado grupo, correspondendo aproximadamente 15% das espécies conhecidas (BATALHA, 2011).

Segundo Dalponte (2003), o Cerrado é um bioma sob alta pressão antrópica. Pelo menos 137 espécies de animais que ocorrem no Cerrado estão ameaçadas de extinção. Estimativas indicam que aproximadamente metade da cobertura original do Cerrado foi transformada devido à grande expansão da agricultura e intensa exploração local de produtos nativos (ROCHA et al. 2018). Danos ambientais, como a fragmentação de habitat, invasão de espécies exóticas, erosão dos solos, degradação de ecossistemas e possíveis mudanças climáticas têm sido identificadas como as principais ameaças à biodiversidade (KLINK; MACHADO, 2005; RIOS et al., 2019).

A Raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*), é a única espécie de canídeo brasileiro endêmica do cerrado (LEMOS et al., 2013). É classificada como o menor dos canídeos, pesando cerca de 3 a 4 kg (MARINHO et al., 2021). É um carnívoro insetívoro-onívoro devido à adaptação a uma dieta composta principalmente de cupins (ROCHA, 2008). Possui um padrão de atividade crepuscular-noturno (DALPONTE; 2009). Nos estados de São Paulo e Paraná a Raposa-do-campo está presente na lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção (LEMOS; AZEVEDO, 2009). A maior ameaça à preservação da Raposa-do-campo está na destruição de seu habitat, sendo que esta espécie só ocorre nos domínios do Cerrado, e este se encontra entre os 25 ecossistemas mais ameaçados do planeta. Considera-se, ainda, que a espécie sofreu e continua sofrendo perdas importantes, não

quantificadas, decorrentes de atropelamento e conflitos com humanos (MYERS, 2000; LEMOS et al., 2013).

O conhecimento da organização estrutural e funcional do corpo de um animal faz parte do conhecimento biológico necessário para a implantação de programas de preservação e proteção, assim como é importante para elucidar dúvidas relativas à evolução da espécie e por que não, intervenções clínico-cirúrgicas. Tendo em vista os argumentos apresentados, o objetivo deste trabalho é dissecar e descrever a Anatomia do Telencéfalo da Raposa-do-campo, um dos, senão o canídeo neotropical menos estudado do mundo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados quatro espécimes de Raposa-do-Campo (*Lycalopex vetulus*), adultas, sem idade definida, recolhidas mortas às margens de rodovia do Sudoeste Goiano (Autorização - SISBIO 37072-2). Os espécimes foram fixados com solução aquosa de formol à 10% e nesta conservados até a dissecação. Inicialmente foi removida a pele do crânio, juntamente com o epicrânio, assim como os músculos temporais. Em seguida, a calota craniana foi removida com o auxílio de uma serra para gesso, osteótomo, bisturi e pinças. O telencéfalo, foi cuidadosamente removido e limpo. As meninges foram removidas com o auxílio de uma pinça e sob lupa com aumento de 10X. A fotodocumentação foi realizada com uma câmera Sony Cyber Shot 7.2 megapixels. A terminologia adotada para a denominação das estruturas está em conformidade com a Nômina Anatômica Veterinária (ICGVAN, 2017). A pesquisa foi desenvolvida com parecer favorável do CEUA/UFU nº 067/12.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. RESULTADOS

O cérebro de Raposa-do-Campo é relativamente pequeno, frente ao tamanho do animal, todavia se apresenta muito convoluto, com sulcos e giros pouco numerosos, porém, bem definidos. Está dividido em dois hemisférios, pela Fissura Longitudinal Mediana e cada hemisfério apresenta uma Face Dorsolateral, uma Ventral e uma Medial. Os sulcos e giros

de uma face, podem ultrapassar o Lobo ou Região, estendendo-se através de todo o hemisfério.

O cérebro de Raposa-do-Campo guarda estreita semelhança morfológica com o de cão doméstico, porém os sulcos e giros são relativamente mais simples, sendo os sulcos mais retilíneos e menos profundos e menos ramificados e os giros igualmente, são menos convolutos, ou seja, são mais retilíneos do que em cão.

O Telencéfalo é dividido em Hemisfério Direito e Hemisfério Esquerdo pela Fissura Longitudinal Mediana e cada hemisfério exibe um polo Rostral, um Caudal e outro Temporal; uma Face Medial, uma Ventral Rostral, uma Rostral caudal e outra Dorsolateral. Não há nítida divisão em lobos: Frontal, Parietal, Temporal e Occipital, pois o Sulco Central, sequer está presente de forma clara, tão pouco, há um Sulco Parietoccipital. Assim sendo, talvez seja melhor descrevê-lo por regiões e não lobos.



Figura 1. Vista dorsal do cérebro de Raposa-do-campo.

1- fissura longitudinal mediana, 2- giro lateral do hemisfério esquerdo, 3- sulco lateral, 4- sulco suprasilviano, 5- sulco cruzado (central), 6- giro sigmoide (lateral), 7- giro proreus, 8- bulbo olfatório. (Foto: Zenon Silva, 2018)

Sulcos e Giros da Face Dorsolateral - A Face Dorsolateral do hemisfério cerebral de Raposa-do-Campo é a maior das três. Ela é fortemente convexa, mais estreita rostralmente e muito larga na parte caudal, acompanhado o aspecto geral do hemisfério em forma de cone. Um grande sulco disposto longitudinalmente, o Sulco Rhinal, separa o Bulbo Olfatório, Estria Olfatória e Área Piriforme dos giros frontais. O Sulco Rhinal apresenta disposição horizontal e recebe denominação de Sulco Rhinal Rostral, enquanto a parte caudal, bem menor, é oblíqua no sentido rostrocaudoventral e recebe a denominação de Sulco Rhinal Caudal. No ponto em que o Sulco Rhinal inclina-se ventralmente, união entre as partes rostral e caudal, surge um sulco disposto obliquamente no sentido Caudodorsal, é a Fissura Silviana ou Fissura Lateral.

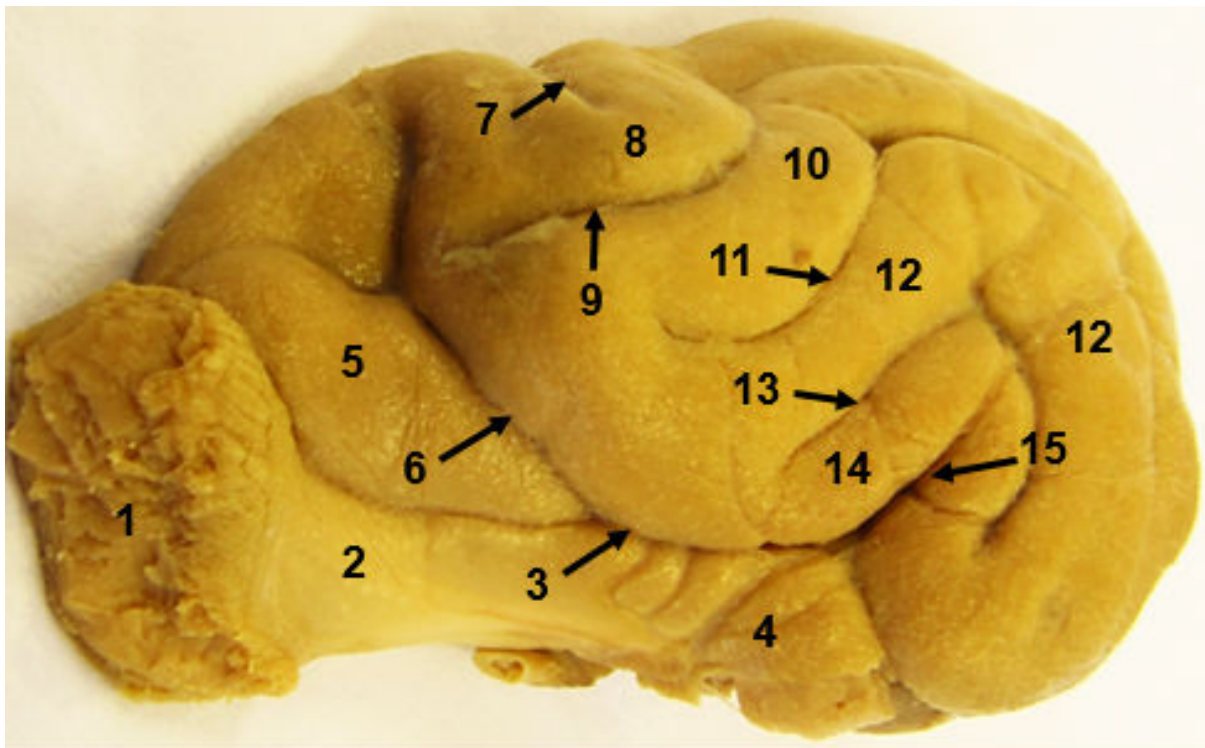


Figura 2. Vista lateral do hemisfério esquerdo do cérebro de Raposa-do-campo.

1- bulbo olfatório, 2- tracto olfatório, 3- sulco rhinal caudal, 4- área piriforme, 5- giro proreus, 6- sulco pré-silviano, 7- sulco cruzado(central), 8- giro sigmoide(lateral) 9- sulco lateral, 10- giro suprasilviano, 11- sulco suprasilviano, 12- giro ectosilviano, 13- sulco ectosilviano, 14- giro silviano, 15- fissura silviana. (Foto: Zenon Silva, 2018)

Na parte média do Sulco Rhinal Rostral surge um grande sulco disposto caudodorsorostralmente, é o Sulco Pré-Silviano, cuja terminação em forma de Y constitui o Sulco Proreus, o qual, juntamente com o Rhinal Rostral delimitam o Giro Proreus. Dois

sulcos curvos, em forma de ferradura, dispostos concentricamente envolvem a Fissura Lateral, são os Ectosilviano e Suprasilviano respectivamente. O Sulco Ectosilviano e a Fissura Lateral delimitam o Giro Silviano enquanto os Sulco Ectosilviano e Suprasilviano circunscvem o Giro Ectosilviano, todos em forma de ferradura. Dorsalmente ao Sulco Ectosilviano há um longo sulco disposto paralelamente à Fissura Longitudinal Mediana, é o Sulco Lateral. A área compreendida entre o Sulco Lateral e o Suprasilviano é o Giro Lateral e entre o mesmo sulco e a Fissura Longitudinal Mediana está o Giro Entolateral. Aproximadamente, na parte média da Fissura Longitudinal Mediana entra na Face Dorsolateral o Sulco do Cíngulo, disposto rostrolateralmente, cujas margens talvez possam corresponder aos Giros Pré e Pós Centrais. O Giro Suprasilviano, em sua metade caudal, é cortado longitudinalmente pelo Sulco Ectosilviano, o qual divide o mesmo giro em Parte Dorsal e Parte Ventral.

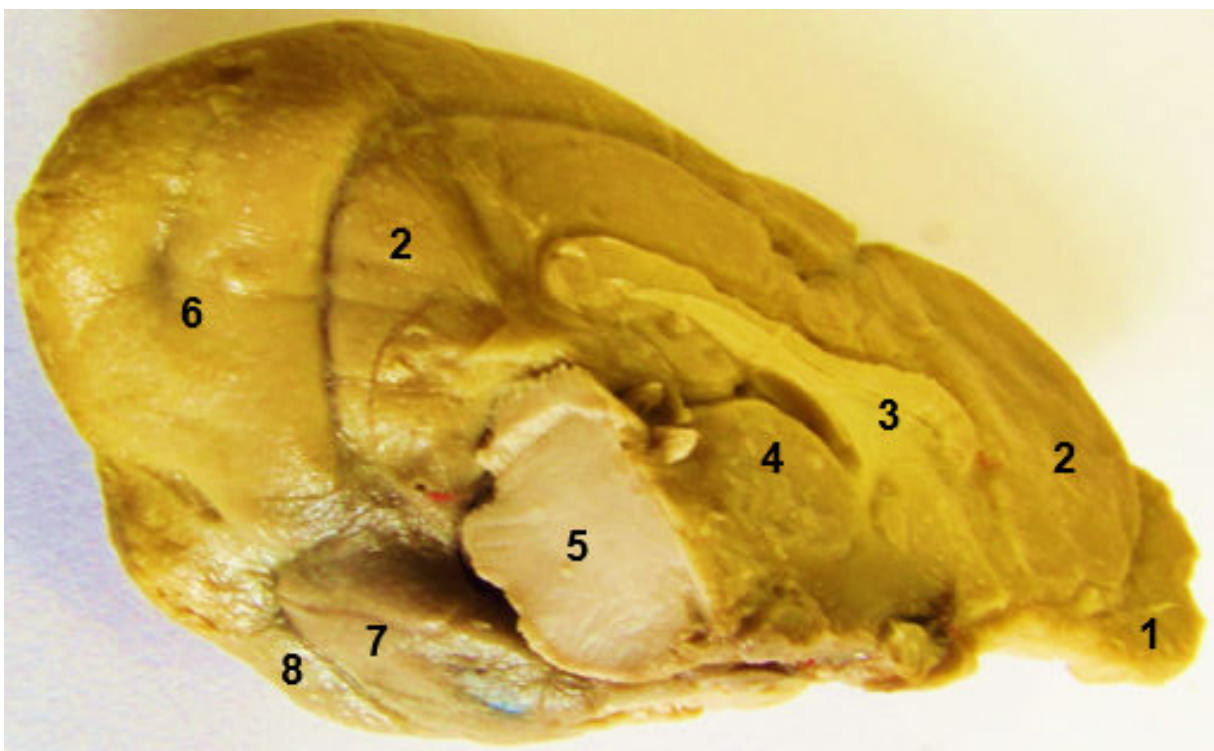


Figura 3. Vista Ventrocaudal do hemisfério esquerdo do cérebro de Raposa-do-campo. 1- bulbo olfatório, 2- giro do cíngulo, 3- corpo caloso, 4- tálamo, 5- mesencéfalo, 6- giro lateral, 7- área piriforme, 8- giro temporal ventral. (Foto: Zenon Silva, 2018).

Sulcos e Giros da Face Ventrorostral - A Face Ventrorostral do hemisfério cerebral de Raposa-do-Campo não possui Sulcos, tão pouco giros. Ela é inteiramente constituída pelo enorme Tracto Olfatório e pela grande Área Piriforme. Tracto olfatório é um enorme

contingente de fibras que nascem no, então, grande Bulbo Olfatório e dirigem-se até a grande Área Piriforme localizada imediatamente rostral ao Polo Temporal do Hemisfério.

Sulcos e Giros da Face Caudovernal - A Face Caudovernal do hemisfério cerebral de Raposa-do-Campo é relativamente plana e está apoiada sobre a face dorsal do cerebelo. Nela identificam-se apenas dois sulcos, um medial que é continuação do Sulco do Cíngulo e outro lateral, continuação do Sulco Rhinal Caudal, localizado entre a Área Piriforme e a extremidade rostral do Giro Ectosilviano, enquanto o Sulco do Cíngulo separa o Giro do Cíngulo da extremidade caudal do Giro Ectosilviano.

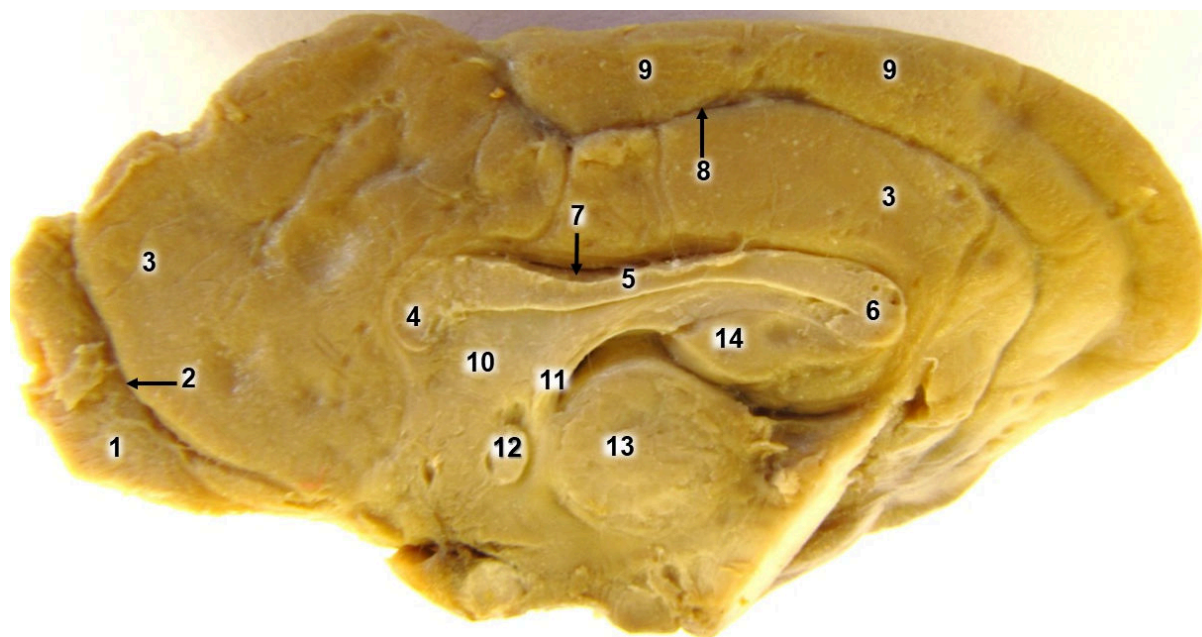


Figura 4. Vista Medial do hemisfério direito de cérebro de Raposa-do-campo

1- Bulbo Olfatório, 2- Sulco Rhinal Rostral, 3- Giro do Cíngulo, 4- Joelho do Corpo Caloso, 5- Tronco do Corpo Caloso, 6- Esplênio do Corpo Caloso, 7- Sulco do Corpo Caloso, 8- Sulco do Cíngulo, 9- Giro Lateral, 10- Septo Pelúcido, 11- Fórnix, 12- Aderência Intertalâmica, 13 Tálamo, 14- Núcleo Caudado. (Foto: Zenon Silva, 2018)

Sulcos e Giros da Face Medial - A Face Medial do hemisfério cerebral de Raposa-do-Campo é estreita, longa e muito plana. Apresenta apenas três sulcos: do Corpo Caloso, do Cíngulo e o Sulco Rhinal. O Sulco do Cíngulo continua lateralmente como Sulco Central. O Sulco do Corpo Caloso separa o Corpo Caloso do Giro do Cíngulo. O Sulco Rhinal está localizado entre o bulbo olfatório e a parte rostral do Giro do Cíngulo. O maior giro desta face é o Giro do Cíngulo que ocupa mais de $\frac{2}{3}$ de toda a área da Face Medial. O Corpo Caloso está nitidamente explicitado, exibindo Joelho, Tronco e Esplênio. O Fórnix e o Septo Pelúcido também são identificados.

3.2. DISCUSSÃO

Os resultados desta pesquisa são confrontados com as citações, em canídeos domésticos, compiladas de Miller et al. (1964), Getty in Sisson; Grossman (2008), dois clássicos da Anatomia animal e com as citações, em espécies de mamíferos silvestres, descritas por Oliveira et al., (2017) em quatis; Simões et al. (2017) em lobo-guará e Oliveira et al. (2019) em macaco-prego.

Para Miller et al. (1964) e Getty in Sisson; Grossman (2008), o Telencéfalo de Cão (*Canis familiares*) é formado por dois hemisférios separados na linha mediana pela Fissura Longitudinal. Neste sentido, as observações, em Raposa-do-campo, (*Lycalopex vetulus*), revelam características similares. Getty in Sisson; Grossman (2008) cita que uma característica marcante dos hemisférios cerebrais de Cão é a extremidade ou polo rostral fortemente comprimida, configurando, em visão dorsal, um aspecto quase triangular com a parte mais delgada voltada rostralmente e o polo caudal mostrando-se bastante arredondado. De acordo com as descrições de Oliveira et al. (2017) o telencéfalo de Quati é, relativamente grande, em relação ao tamanho do corpo e possui um aspecto globoso com a região mais estreita voltada rostralmente e a região mais larga voltada caudalmente, dados que corroboram com os achados de Oliveira et al. (2019) em macaco prego (*Cebus apella*) e de Simões et al. 2017 em Lobo-Guará. Nos exemplares de Raposa-do-Campo, analisados, observa-se estreita similitude com o Cão, Macaco Prego e Quati, uma vez que há, igualmente um polo rostral, um caudal e outro temporal, uma face medial, uma ventrorostral, uma rostrocaudal e outra dorsolateral, os sulcos e giros são bem definidos, mas o sulco Parietoccipital não está bem definido, sugerindo que as descrições devam ser feitas, não considerando os lobos e sim a região. Em Raposa-do-Campo, observam-se configurações similares, todavia, os sulcos e giros são, relativamente, menos pronunciados, ou seja, menos profundos e mais retilíneos. Simões et al. (2017) citam que, em Lobo Guará, o polo rostral apresenta-se achatado dorsoventralmente, tal característica sugere um maior desenvolvimento cortical na espécie.

Em geral, a configuração dos sulcos e giros do telencéfalo guarda semelhanças intraespecíficas, mas, variações podem ocorrer entre diferentes espécies e entre os hemisférios de um mesmo espécime (MILLER et al., 1964).

Sulcos e Giros da Face Dorsolateral - A Face Dorsolateral do Telencéfalo de Raposa-do-Campo é maior do que as demais, e nesta face, o Sulco Rhinal é um dos mais bem marcados, disposto longitudinalmente na face dorsolateral, a sua parte rostral (Sulco

Rhinal Rostral) separa o Bulbo Olfatório, Estria Olfatória e Área Piriforme dos Giros Frontais, e a parte caudal (Sulco Rhinal Caudal) dispõe-se entre a Área Piriforme e o Giro Pós-Silviano, condição presente também em Cão, em Macaco Prego, em Quati e em Lobo Guará (MILLER; CHRISTENSEN; EVANS, 1964; GETTY in SISSON; GROSSMAN, 2008; SIMÕES et al., 2017; OLIVEIRA et al. 2019; OLIVEIRA et al., 2019).

Na parte média do Sulco Rhinal Rostral, há uma ramificação disposta dorsorostralmente, é o Sulco Pré-Silviano, cuja extremidade rostradorsal se ramifica horizontalmente, formando o Sulco Proreus. No ponto em que o Sulco Rhinal surge caudoventralmente, para formar o Sulco Rhinal Caudal, há uma Ramificação no sentido Caudodorsal denominada Fissura ou Sulco Silviano (MILLER et al., 1964 e GETTY in SISSON; GROSSMAN, 2008; OLIVEIRA et al., 2017; SIMÕES et al., 2017; OLIVEIRA et al., 2019). Neste contexto, as observações, em Raposa-do-Campo, revelam uma configuração em conformidade com as descrições compiladas de Cão, Lobo Guará, Quati e Macaco-Prego.

Envolvendo externamente a Fissura Silviana, em Raposa-do-Campo ocorrem dois grandes sulcos, em forma de ferradura. O mais próximo da Fissura Silviana é o Sulco Ectosilviano e o mais distante, o Suprasilviano. A Fissura Silviana e o Sulco Ectosilviano delimitam o Giro Silviano, já o Sulco Ectosilviano e o Suprasilviano circunscrevem o Giro Ectosilviano, enquanto entre este e a Fissura Longitudinal Mediana está o Giro Lateral. As configurações, em Cão doméstico, segundo Miller et al. (1964) e Getty in Sisson; Grossman (2008) são similares, todavia, os mesmos sulcos e giros são mais bem marcados e mais ramificados, além do que, em cão, há um sulco e um giro a mais do que em Raposa-do-campo. Em cão e em Quati, o Sulco Silviano é curto, profundo e largo e por vezes denominado Fissura Silviana (OLIVEIRA et al., 2017). Em Raposa-do-campo, assim como em cão, ocorrem de lateral para medial os sulcos: Silviano, Ectosilviano, Suprasilviano e Lateral, que delimitam os giros: Silviano, Ectosilviano, Suprasilviano e Lateral, porém, em cão, eles são mais complexos, apresentando ramificações e pequenos sulcos e giros não verificados em Raposa-do-campo. Em Lobo Guará, o Giro Suprasilviano é longo, estendendo-se por quase toda o hemisfério (SIMÕES et al., 2017). Em Quati não há o giro Suprasilviano (OLIVEIRA et al., 2017).

Sulcos e Giros da Face Ventral - A Face Ventral do Telencéfalo de Raposa-do-Campo, pode ser dividida em duas partes: Ventro-rostral e Caudoventral. Na Face Rostroventral não há giros, mas apenas um grande Bulbo Olfatório, um igualmente grande Trato Olfatório além de uma grande Área Piriforme. Em quati, a face ventral do hemisfério é

irregular, e não apresenta nenhum sulco ou giro bem delimitado (OLIVEIRA et al., 2017) igualmente é observado por Simões et al. (2017) em Lobo Guará. Em Macaco-prego, a face ventral do Telencéfalo apresenta Sulcos e Giros bem delimitados, sendo que o Sulco Occipitotemporal delimita o Giro Occipitotemporal e Temporal (OLIVEIRA et al., 2019).

Na Face Caudovernal, os sulcos e giros são mal definidos, havendo tão somente dois sulcos que representam a continuação dos sulcos do Cíngulo e Rhinal Caudal, que se projetam nesta face. Também, não existem giros próprios da Face Ventral, mas os giros: Temporal Dorsal, do Cíngulo e Lateral que avançam sobre a Face Ventral, além disso, a Área Piriforme se faz presente. Por outro lado, Miller et al. (1964) e Getty in Sisson; Grossman (2008) citam, em cão, uma Face Ventral que evidencia sulcos e giros relativamente bem-marcados, mostrando um grande bulbo Olfatório, acompanhado de um igualmente grande Tracto Olfatório, assim como uma Área Piriforme condizente, mas que comparativamente, são menores do que aqueles de Raposa-do-Campo. Essa marcante diferença pode estar associada ao fato de o canídeo silvestre depender mais do seu sistema olfatório do que os domésticos para encontrar comida, fugir de predadores e encontrar parceiros sexuais. Os giros e sulcos da Face Caudovernal são similares em Cão e Raposa-do-Campo, ainda que mais complexos no cão.

Na face medial do hemisfério cerebral de cão, Miller et al. (1964) e Getty in Sisson; Grossman (2008) descrevem os sulcos do Corpo Caloso e do Cíngulo como os maiores sulcos dessa face, os quais delimitam o Giro do Cíngulo, Esplênico e Genuo, além de referir à presença de outros sulcos menores como o Cruzado, Supraesplênico, Genuais. Além disso mostram o Corpo Caloso, o Septo Pelúcido, o Fórnix. A face medial do Telencéfalo de Macaco Prego é relativamente plana e apresenta alguns sulcos principais: o Sulco do Corpo Caloso, Sulco do Cíngulo, Sulco Calcarino e Sulco Parietoccipital (OLIVEIRA et al., 2019). Segundo Oliveira et al. (2017) em Quati, o sulco mais evidente é o Sulco do Cíngulo, que está disposto longitudinalmente ao longo da face medial até a parte média desta, quando se curva bruscamente para o dorso do hemisfério, avançando sobre a face dorsolateral. Em Raposa-do-Campo, por sua vez, os sulcos e giros são mal definidos, exceto o Sulco e Giro do Cíngulo e o Lateral que são facilmente identificáveis. Outras estruturas visíveis, nessa face, são: Corpo caloso, Fórnix, Septo pelúcido, Tálamo, Aderência Intertalâmica, Núcleo Caudado. Em Lobo Guará, o Septo Pelúcido, o Fórnix e a Comissura Rostral são estruturas mais desenvolvidas quando comparadas as demais espécies, talvez pela necessidade de um faro mais aguçado da espécie na busca por comida (SIMÕES et al. 2017).

4. REFERÊNCIAS

- BATALHA, M.A. **O cerrado não é um bioma.** Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/>> Acesso em: 11/11/2021.
- DALPONTE, J.C. **História natural, comportamento e conservação da raposa-do-campo, *Pseudalopex vetulus* (Canidae).** (Tese) Doutorado em Biologia Animal - Universidade de Brasília. Brasil. 2003.
- DALPONTE, J.C. *Lycalopex vetulus* (Carnivora: Canidae). **Mammalian Species**, v.847 p.1-7, 2009.
- DYCE, K. M. **Tratado de Anatomia Veterinária.** 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- GETTY, R.S.G.; **Anatomia dos animais domésticos.** 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. **Nomina anatomica veterinaria.** 6th ed. Hanover: World Association of Veterinary Anatomists; 2017.
- KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v.1, p.147-155, 2005
- LEMOS, F.G.; AZEVEDO, F.C.; MELLO B.B.; JORGE, R.P.S.; PAULA, R.C., RODRIGUES, F.H.G., ALMEIDA, R.L. Avaliação do risco de extinção da Raposa-do-campo *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira-BioBrasil**, v.1, p.160-171, 2013.
- LEMOS, F.G; FACURE, K.G. Seasonal variation in foraging group size of crab-eating foxes and hoary foxes in the Cerrado biome, Central Brazil. **Mastozoología Neotropical**, v.18, p.239-245, 2011.
- MARINHO, P.H.; ARAÚJO, F.R.; GRANGEIRO, R.P.; AZEVEDO, F.C.; LEMOS, F.G. Where does the fox stay? First camera trap records of the threatened hoary fox *Lycalopex vetulus* (Carnivora, Canidae) in a xeric habitat of a neotropical dry forest–savanna ecotone. **Mammal Research**, p.1-6, 2021.
- MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C.; EVANS, H.E. **Anatomy of the dog.** W. B. Saunders Company, United States of America, Philadelphia, 1964.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. & KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.
- OLIVEIRA, T.S.; SANTEE, K.M.; OLIVEIRA, T.A.D.; OLIVEIRA, L.P.; OLIVEIRA, T.S.; BARROS, R.A.C.; SILVA, Z. Capuchin Monkey (*Cebus apella*) Telencephalon: Macroscopic Anatomic Study. **International Journal of Rural Development, Environment and Health Research**, v.3, p.71-79, 2019.

OLIVEIRA, T.S.; SILVA, Z.; BARROS, R.A.C.; SIMÕES, B.A; CHACUR, E.P. Anatomia Macroscópica Comparativa do Telencéfalo de Quati (*Nasua nasua*). **Enciclopédia Biosfera**, v.14, p. 239-251, 2017.

RIOS, A.B.M.; CUNHA, J.F., ROCHA, E.C.; MACCAGNAN, D.H.B. Caracterização e notas etnozoológicas sobre os mamíferos de médio e grande porte em uma área de proteção ambiental do Cerrado goiano. **Journal Multi-Science**, v.2, p.1-8, 2019.

ROCHA, E.C.; SILVA, E.; FEIO, R.N.; MARTINS, S.V.; LESSA, G. Densidade populacional de raposa-do-campo *Lycalopex vetulus* (Carnivora, Canidae) em áreas de pastagem e campo sujo. **Série Zoologia**, v.98, p.78-83, 2008.

SIMÕES, B.A; SILVA, Z.; BARROS, R.A.C.; OLIVEIRA, T.S.; CHACUR, E.P. Anatomia Macroscópica do Telencéfalo de Lobo-Guará. **Enciclopédia Biosfera**, v.14, p.1250-1262, 2017.

ANATOMIA DA ARTÉRIA AORTA ABDOMINAL E SEUS RAMOS: CACHORRO-DO-MATO (*Cerdocyon thous*)

Dara Rúbia Souza Silva¹, Mônica Duarte da Silva¹, Roseâmely Angélica de Carvalho Barros², Daniela Cristina de Oliveira Silva³ e Zenon Silva²

1. Programa de Pós-Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres, Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo (FMVZ/USP), São Paulo-SP, Brasil;
2. Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão, Instituto de Biotecnologia, Departamento de Ciências Biológicas, Catalão-GO, Brasil;
3. Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Instituto de Ciências Biomédicas, Departamento de Anatomia Humana, Uberlândia, MG, Brasil.

RESUMO

A compreensão da organização estrutural do corpo animal é uma importante ferramenta para a medicina veterinária e aplicações anátomo-cirúrgicas, além disso, pode revelar o contexto evolutivo de uma espécie. Diante disso, conhecer a anatomia e função do sistema circulatório é relevante uma vez que garante a vida e nos mostra aspectos fundamentais relativos à existência e adaptações a ela necessários. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é descrever macroscopicamente a Anatomia da Artéria Aorta Abdominal de Cachorro-do-Mato (*Cerdocyon thous*), discutindo os resultados com os dados pré-existentes acerca de canídeos, possibilitando o acréscimo de subsídios para compreensão da biologia da espécie e eventuais intervenções clínico-cirúrgicas relativas à saúde animal, principalmente em silvestres. As estruturas dissecadas foram analisadas, descritas e discutidas com a literatura já bem estabelecida e compilada sobre canídeos domésticos. A Anatomia da Aorta abdominal e seus ramos de Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), apresenta grande similaridade com a Anatomia da Aorta abdominal descrita em Canídeos domésticos. Porém, como esperado foram encontradas pequenas variações anatômicas relativas à espécie em questão, que podem estar ou não relacionadas ao seu habitat, alimentação e comportamento.

Palavras-chave: Animais Silvestres, Anatomia Comparativa e Vascularização Abdominal.

ABSTRACT

Understanding the animal body structural organization is an important tool for veterinary medicine and anatomical-surgical applications, in addition, it can reveal the evolutionary context of species. Therefore, understand the anatomy and function of the circulatory system is relevant and shows us fundamental aspects related to its existence and necessary adaptations add to life guarantee. In this context, the aim of this work is to macroscopically describe the Anatomy of the Abdominal Aorta Artery of Wild Dogs (*Cerdocyon thous*), discussing the results with pre-existing data about canids, enabling the addition of subsidies

to understand the biology of species and eventual clinical-surgical interventions related to animal health, especially in wild ones. The dissected structures were analyzed, described and discussed with the well-established and compiled literature on domestic canids. The Crab-eating Fox (*Cerdocyon thous*) Abdominal Aorta and its branches Anatomy is very similar to the Anatomy of the Abdominal Aorta described in domestic canids. However, as expected, small anatomical variations related to the target specie were found, which may or may not be related to its habitat, food and behavior.

Keywords: Wild Animals, Comparative Anatomy and Abdominal Vascularization.

1. INTRODUÇÃO

Mesmo que a Anatomia possa ser considerada uma das mais antigas ciências biomédicas, ainda hoje é considerada uma importante ferramenta para estudos relativos à compreensão do equilíbrio entre o meio ambiente e as diferentes espécies de uma fauna, vez que essa condição envolve adaptações diversas em diferentes níveis. Segundo o Prof. Renato Locchi, “*a estrutura anatômica possui a imagem plástica da função que exerce, em um determinado momento*”. Assim sendo, a organização estrutural ou a forma das estruturas anatômicas podem revelar o contexto evolutivo de uma espécie.

O Cerrado é um complexo de biomas que ocupa cerca 21% do território brasileiro e entre os membros de sua riquíssima fauna se acha a classe Mammalia, composta de aproximadamente 195 espécies, sendo que 18 delas são endêmicas e 17 estão incluídas na lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção (MMA, 2003). O cerrado vem sofrendo agressões antrópicas variadas, que colocam em risco a sobrevivência e reprodução de várias espécies de sua fauna, podendo até mesmo levá-las ao risco de extinção (BEISIEGEL et al., 2013).

O Cachorro-do-Mato (*Cerdocyon thous*) que está inserido neste cenário é um mamífero da ordem Carnivora e família Canidae, que ostenta coloração variável entre cinza e marrom, usualmente com tons de amarelo. As orelhas do Cachorro-do-Mato são curtas com tons avermelhados e a cauda relativamente longa apresenta pelos longos, tendendo a uma coloração preta. Embora apresente comportamento variável de acordo com o seu habitat, o Cachorro-do-Mato, em geral, opta por viver em ambientes mais abertos. Seu hábito alimentar é onívoro, variando desde frutas, pequenos animais até carcaças de grande porte. São, geralmente, monogâmicos (BEISIEGEL et al., 2013).

Por outro lado, conhecer a forma e função de um órgão ou estrutura anatômica é importante, quando o enfoque está voltado para intervenções clínicas e ou cirúrgicas, no

exercício da ciência veterinária. Estudos anatômicos em canídeos são escassos, sendo as melhores referências circunscritas à Anatomia do cão doméstico, relativamente bem estabelecida em livros de Anatomia Veterinária. Assim sendo, o objetivo desta pesquisa é dissecar e descrever a parte abdominal da aorta e seus ramos em Cachorro-do-Mato (*Cerdocyon thous*) confrontando os resultados com os dados literários compilados em cão doméstico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Com enfoque descritivo e comparativo as estruturas preconizadas foram dissecadas e analisadas à luz de técnicas usuais em estudos anatômicos macroscópicos (RODRIGUES, 2005) e seguindo a Nômina Anatômica Veterinária (ICGVAN, 2017). Os dados foram coletados a partir da dissecação de dois espécimes de Cachorro-do-Mato (*Cerdocyon thous*) coletados mortos, às margens de rodovias de Goiás e Minas Gerais (Autorização - SISBIO 37072/2). No laboratório de Anatomia, os espécimes foram injetados, no sistema arterial, com látex Arte Cola, corado com corante líquido vermelho (Xadrez), com vistas à melhor visualização das estruturas propostas. A seguir foram fixados em solução aquosa de formol a 10% e nesta conservados. A preparação das peças anatômicas foi realizada utilizando-se bisturi, tesouras, e pinças anatômicas. Inicialmente realizou-se a abertura da cavidade abdominal ao longo da linha alba, expondo as vísceras abdominais e pélvicas. Em seguida foram afastadas as vísceras e removidos os tecidos moles até a exposição da aorta e seus ramos. A documentação foi feita com uma câmera Sony Cyber Shot de 7.2 mp. A pesquisa foi desenvolvida com parecer favorável do CEUA/UFU nº067/12.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A compreensão da organização estrutural do corpo animal é importante ferramenta no proceder em ciências da saúde incluindo a medicina veterinária e cirurgia. Além disso, pode revelar o contexto evolutivo de uma espécie. Conhecer a morfologia e função do sistema circulatório de um animal é explicitamente importante, vez que o mesmo garante a

vida e nos mostra aspectos fundamentais relativos à existência e adaptações a ela necessários.

Estudos anatômicos em canídeos silvestres são raros, mas a anatomia de cão doméstico é relativamente bem conhecida, o que nos permitiu traçar correlações importantes entre este e a espécie em foco.

A aorta é seguramente a artéria mais importante em termos de estruturas irrigadas e volume sanguíneo movimentado, por outro lado as mais importantes obras relativas à Anatomia Veterinária moderna são relativamente concordantes no que se refere à Anatomia da Aorta Abdominal e seus ramos em canídeos.

Miller; Christensen; Evans (1964); Getty in Sisson; Grossman (2008) reportam à aorta do cão e de carnívoros como Aorta Torácica e Aorta Abdominal, todavia nós a vemos como um único vaso que exhibe uma parte torácica e outra abdominal. Trataremos aqui da parte abdominal e seus ramos.

A parte abdominal da Aorta é o segmento localizado caudalmente ao hiato aórtico do diafragma e dela emergem ramos parietais e ramos viscerais (MILLER; CHRISTENSEN; EVANS, 1964; GETTY in SISSON; GROSSMAN, 2008).

O primeiro ramo visceral da aorta de Cachorro-do-mato é o tronco celíaco, que emerge pela face ventral da aorta, ainda entre os pilares do diafragma. Esse mesmo tronco trifurca-se em a. hepática, a. gástrica esquerda e a. esplênica. Esses resultados estão de acordo com as citações de Miller; Christensen; Evans (1964); Getty in Sisson; Grossman (2008), mas os mesmos autores afirmam que em algumas espécies as aa. Gástricas, esquerda e esplênica, formam um tronco comum. Em Cachorro-do-mato verifica-se que o tronco celíaco nasce da face ventral da parte abdominal da aorta ainda entre os pilares diafragmáticos, em concordância com as citações de Miller; Christensen; Evans (1964); Getty in Sisson; Grossman (2008), no entanto sempre na forma de trifurcações, pois em nenhum caso se identifica a formação de tronco comum entre a a. esplênica e a a. gástrica esquerda como eventualmente ocorre em cão e em outros carnívoros domésticos.

A a. mesentérica cranial de carnívoros, segundo Getty in Sisson; Grossman (2008) surge da face ventral da aorta caudalmente ao Tronco celíaco. Para os referidos Autores ela destina-se à vascularização do intestino delgado e maior parte do intestino grosso. Em Cachorro-do-mato verifica-se um comportamento semelhante quanto à origem e distribuição desse vaso.

Muito próximo e caudalmente à a. mesentérica cranial surgem lateralmente, de cada lado, uma grande artéria destinada aos rins, são as aa. *Renais* direita e esquerda. Ambas

nascem, praticamente, no mesmo nível, sendo discretamente caudal à a. mesentérica cranial. Nesse sentido as citações de Miller; Christensen; Evans (1964); Getty in Sisson; Grossman (2008) quando afirmam que as aa. Renais nascem assimetricamente. Em Cachorro-do-mato a a. renal esquerda bifurca-se em ramo dorsal e ramo ventral antes de penetrar ao hilo renal, mas a a. renal direita segue única e nenhuma das duas fornecem ramos para a glândula suprarrenal.

Miller; Christensen; Evans (1964); Getty in Sisson; Grossman (2008) afirmam que em carnívoros domésticos as aa. Renais são assimétricas e cada artéria fornece dois ou três ramos para a glândula supra-renal e além disso, próximo ao rim cada artéria bifurca-se em ramo ventral e ramo dorsal. Por outro lado, Christensen (1952) cita que cada artéria renal pode dividir-se em duas, quatro ou até sete ramos antes de entrar no rim ou pode não se dividir, além disso, as artérias renais podem ser duplas, especialmente no lado esquerdo.

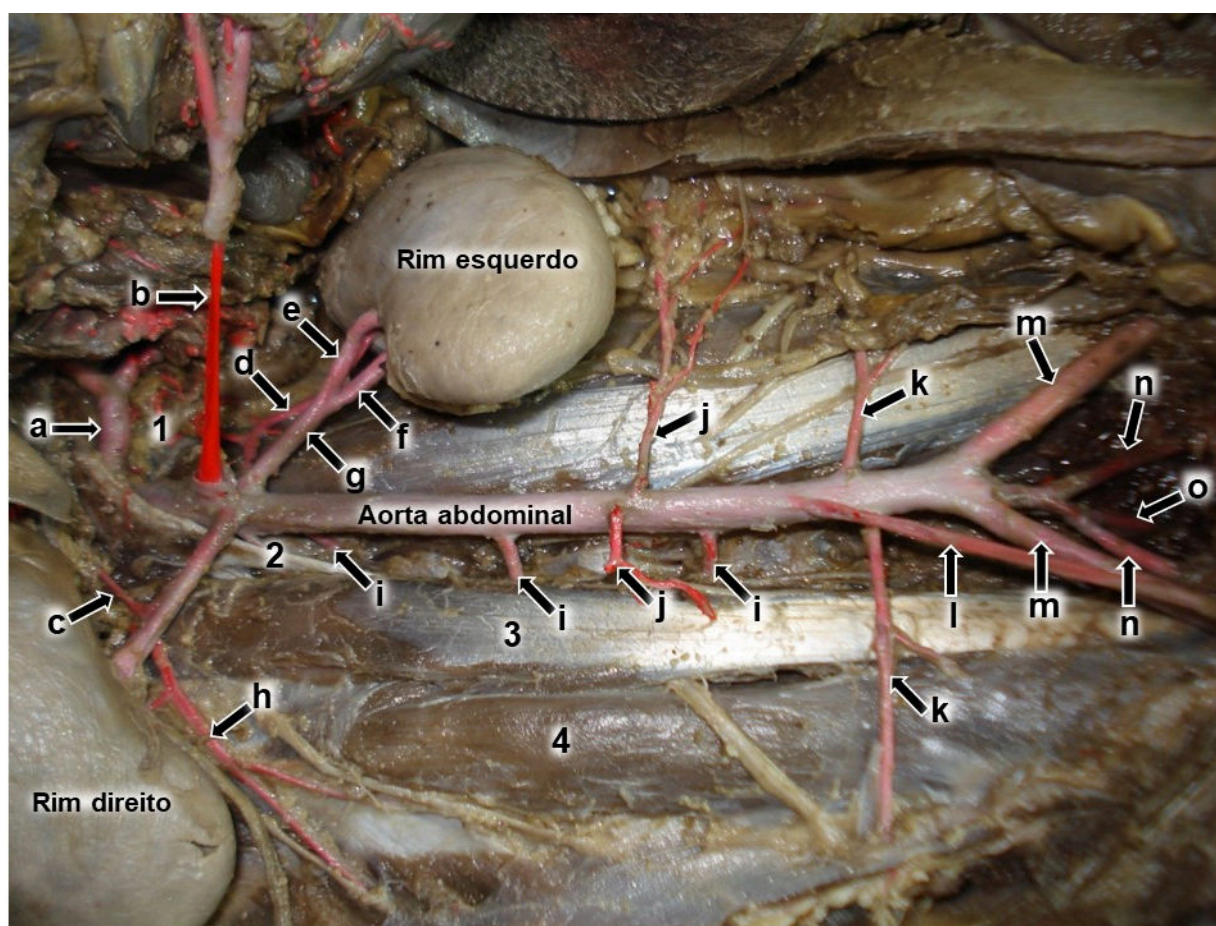


Figura 1. Vista ventral da cavidade abdominal de Cachorro-do-mato.

a- tronco celíaco; b- artéria mesentérica superior; c- artéria frênico-abdominal direita; d- artéria frênico-abdominal esquerda; e- ramo renal ventral; f- ramo renal dorsal; g- artérias renais; h- artéria abdominal cranial esquerda; i- artérias lombares; j- artérias gonadais; k- artérias circunflexas ilíacas profundas; l- artéria mesentérica caudal; m- artéria ilíaca externa; n- artéria ilíaca interna; o- artéria sacral mediana. 1- pilar diafragmático esquerdo; 2- pilar diafragmático direito; 3- m. psoas menor; 4- m. psoas maior. (Foto: Zenon Silva, 2018)

A a. mesentérica caudal é pequena e surge ventralmente da aorta antes da sua divisão em aa. Ilíacas externas (MILLER; CHRISTENSEN; EVANS, 1964; GETTY in SISSON; GROSSMAN, 2008). Essa descrição está de acordo com os achados em Cachorro-do-mato.

As artérias gonadais de Cachorro-do-mato são pequenas, nascem pela face ventral da aorta a meio caminho entre as renais e ilíacas externas. A a. esquerda é maior do que a direita e emite ramos para estruturas adjacentes, principalmente em fêmeas, além disso, a origem da a. Gonadal esquerda é relativamente caudal em relação à direita, em conformidade com as citações de Miller; Christensen; Evans (1964); Getty in Sisson; Grossman (2008).

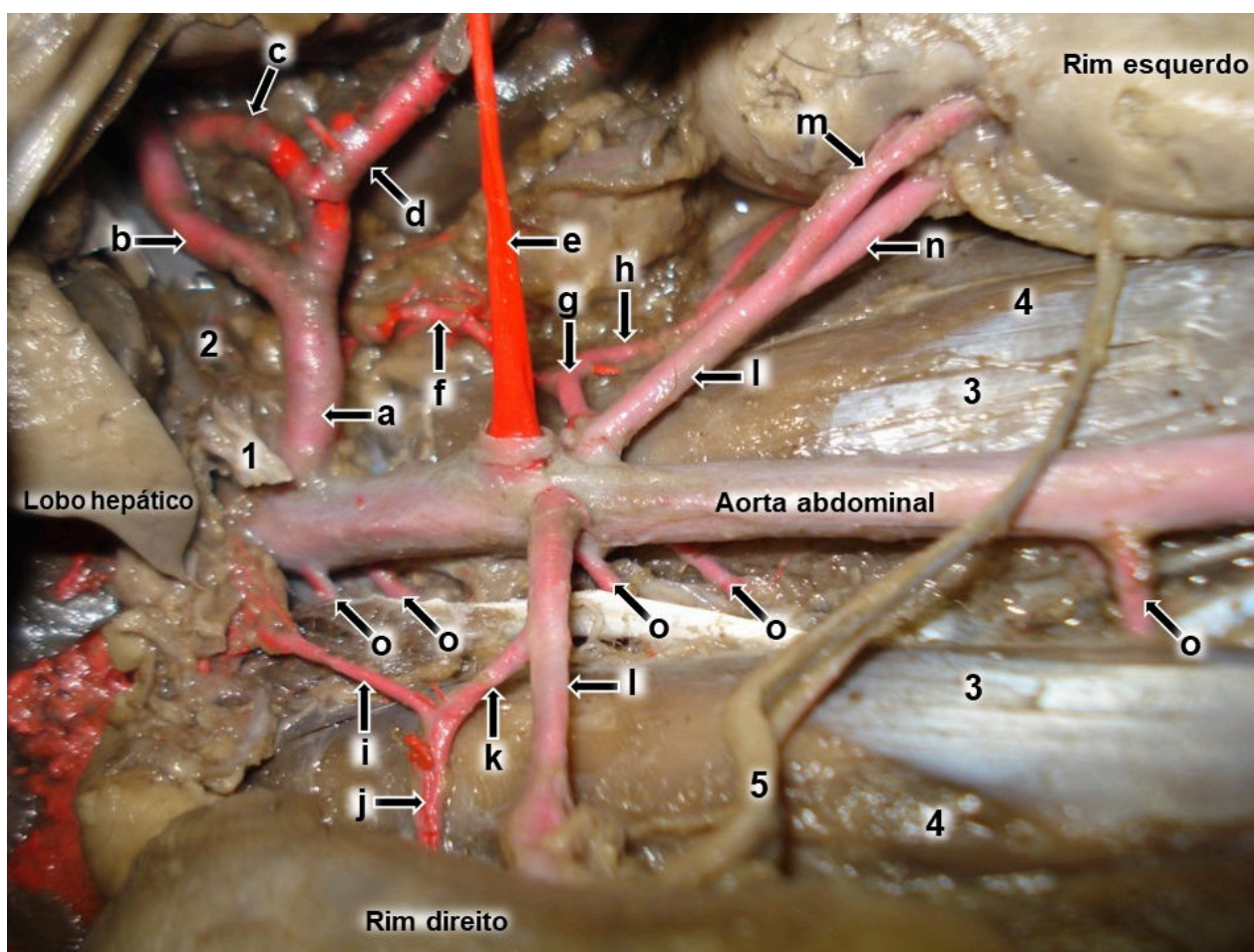


Figura 2. Vista ventral da cavidade abdominal de Cachorro-do-mato.

a- tronco celíaco; b- artéria hepática; c- artéria gástrica esquerda; d- artéria lienal; e- artéria mesentérica cranial; f- artéria frênica caudal esquerda; g- artéria frênico-abdominal esquerda; h- artéria abdominal cranial; i- artéria frênica inferior direita; j- artéria abdominal cranial direita; k- artéria frênico-abdominal direita; l- artérias renais; m- ramo renal ventral; n- ramo renal dorsal; o- artérias lombares. 1- pilar diafragmático direito seccionado; 2- pilar diafragmático esquerdo; 3- m. psoas menor; 4- m. psoas maior; 5- ureter. (Foto: Zenon Silva, 2018).

Os ramos parietais da parte abdominal da aorta são aqueles destinados ao diafragma e estruturas da parede dorsolateral do abdome e parte caudal do tórax. Ao longo do seu trajeto na cavidade abdominal a aorta de Cachorro-do-mato emite 6 pares de artérias destinadas do dorso, são as artérias lombares. O primeiro par nasce pela face dorsal da aorta no mesmo nível de origem do Tronco Celíaco, portanto, ainda entre os pilares do diafragma; o segundo par emerge ao nível da origem das aa. Renais; os três em sequências regulares até o nível de origem das aa. Ilíacas externas e antes das aa. Ilíacas internas.

Para Miller; Christensen e Evans (1964); Getty in Sisson; Grossman (2008) em carnívoros domésticos existem 7 pares de artérias lombares, sendo duas torácicas e apenas 5 abdominais. Além disso, afirmam que cada par pode surgir através de tronco comum, intercorrência não observada em Cachorro-do-mato. Os mesmos Autores afirmam que o sétimo par de Aa. lombares pode surgir por tronco comum da aorta terminal, da sacral mediana ou ainda da ilíaca interna, porém em Cachorro-do-mato todas as intercorrências envolveram apenas a aorta terminal.

A a. frênico-abdominal é par, surge da aorta entre a a. mesentérica cranial e aa. renais e emite ramos para o diafragma, parede abdominal cranial. Marthen citado por Christensen (1952) afirma que em cão a a. frênico abdominal surge da superfície lateral da aorta entre a a. mesentérica cranial e a. renal, mas essa origem pode ser variável, já de acordo com Miller; Christensen; Evans (1964) as aa. supra-renais podem surgir da frênico-abdominal, da aorta, da renal. Nossas observações em Cachorro-do-mato revelaram mais uma artéria suprarrenal que nasce da a. frênico-abdominal ou das aa. renais. Ljubomudrov citado por Christensen (1952) afirma que em cão pode haver até 30 ou mais finas artérias para a glândula suprarrenal.

Segundo Miller; Christensen; Evans (1964); Getty in Sisson; Grossman (2008) as aa. circunflexas ilíacas profundas nascem da face lateral da aorta entre a origem da a. mesentérica caudal e ilíaca externa. Sendo que a esquerda se origina alguns milímetros cranialmente em relação à esquerda. Ela pode surgir a a. ilíaca externa (GETTY in SISSON; GROSSMAN, 2008). Em Cachorro-do-mato as aa. circunflexas profundas do íleo nascem caudalmente, porém, muito próximo à origem da a. mesentérica caudal.

Nossas observações revelam que as artérias ilíacas externas são os maiores ramos da parte abdominal da aorta. Elas nascem lateralmente e seguem caudo-lateralmente na direção do membro pélvico e seguem sem fornecer ramos colaterais até próximo ao anel inguinal interno quando emite medialmente a a. femoral profunda. Essas observações são

concordantes com as descrições de Miller; Christensen; Evans (1964); Getty in Sisson; Grossman (2008) em carnívoros domésticos.

Após a origem das aa. Ilíacas externas a aorta torna-se muito mais delgada e após curta distância emite seus ramos terminais, as aa. Ilíacas internas destinadas às vísceras pélvicas e estruturas correlatas. A a. sacral mediana é a continuação caudal da aorta, segue sobre a superfície sacrococcígea, continuando como a. caudal ventral. Essas observações são concordantes com as descrições de Miller; Christensen; Evans (1964); Getty in Sisson; Grossman (2008) em carnívoros domésticos.

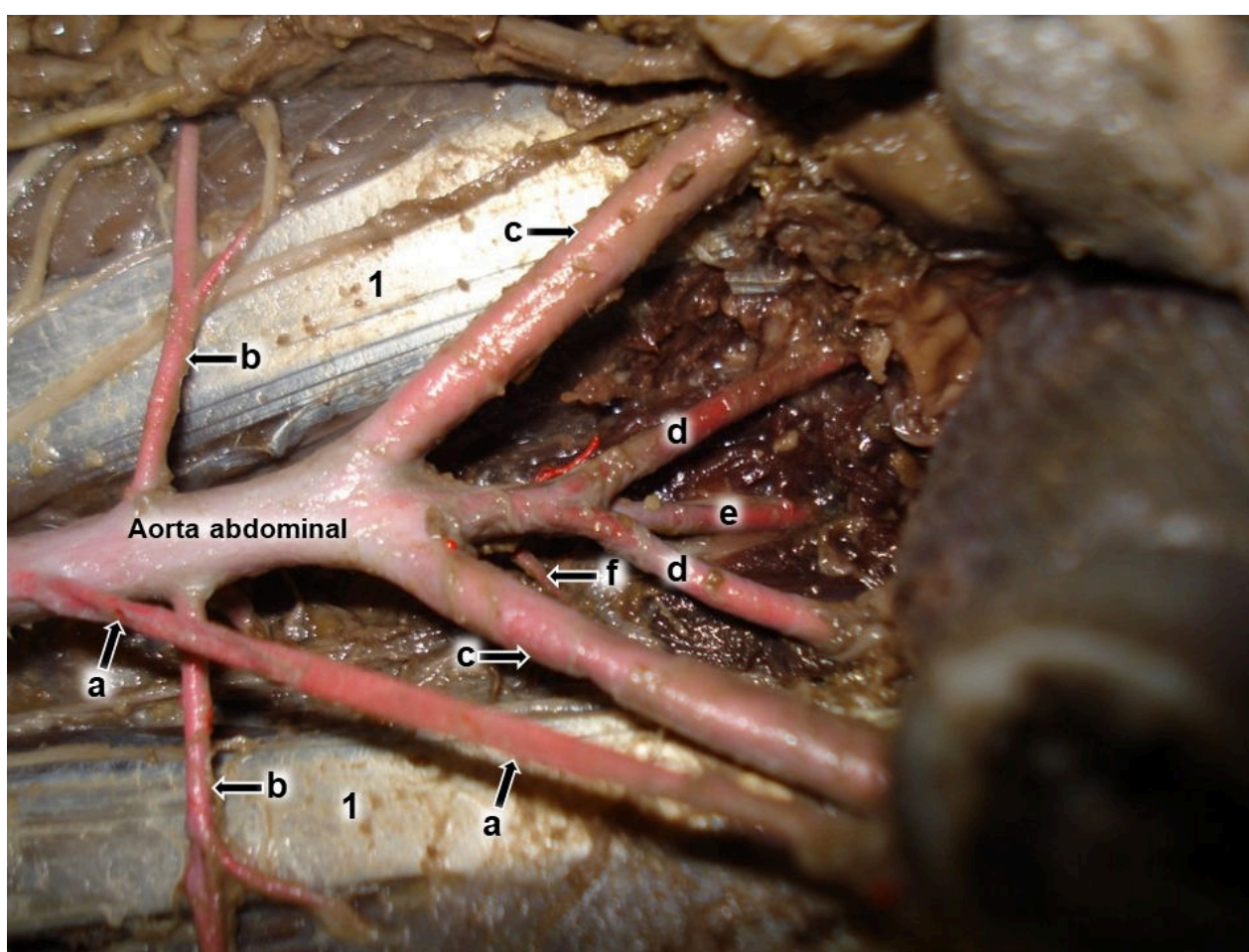


Figura 3. Vista ventral da cavidade abdominal de Cachorro-do-mato.

a- artéria mesentérica caudal; b- artéria circumflexa ilíaca profunda; c- artéria ilíaca externa; d- artéria ilíaca interna; e- artéria sacral mediana; f- artérias lombares. 1- m. psoas menor. (Foto: Zenon Silva, 2018).

As principais diferenças anatômicas relacionadas à vascularização da aorta abdominal em Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), dizem respeito à origem de alguns

ramos, que podem ser tanto individuais ou em troncos, assim como em relação ao número de vasos. Esses resultados são similares ao que encontramos em nosso estudo anterior realizado em Raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*) (SILVA et al., 2018).

4. CONCLUSÃO

A Anatomia da Aorta abdominal e seus ramos, em Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), é similar à Anatomia da Aorta abdominal descrita em Canídeos domésticos e silvestres, porém, como esperado foram encontradas algumas variações anatômicas relativas à espécie em questão, que podem estar ou não relacionadas ao seu habitat, alimentação e comportamento.

5. REFERÊNCIAS

BEISIEGEL, B.M.; LEMOS, F.G.; QUEIROLO, D.; PINTO JORGE, R.S. Avaliação do risco de extinção do Cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 3, n. 1, p.138-145, 2013.

GETTY, R. **Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Guanabara Koogan, 2008. 2 v.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE (ICGVAN). **Nômina Anatômica Veterinária**. 6th ed. Hannover: Editorial Committee, 177p., 2017.

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

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003, publicada no **Diário Oficial da União** n 101, de 28 de maio de 2003. Seção 1. p. 88-97.

RODRIGUES, H. **Técnicas anatômicas**. 3. ed. Vitória: Edson Maltez Heringer, 2005.

SILVA, D.R.S.; SILVA, M.D.; ASSUNÇÃO, M.P.B.; CHACUR, E.P.; SILVA, D.C.O.; BARROS, R.A.C.; SILVA, Z. Anatomy of the abdominal aorta in the hoary fox (*Lycalopex vetulus*, Lund, 1842). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v,55, n.4, p.e146491. 2018.

VARIAÇÕES ANATÔMICAS DO SISTEMA URINÁRIO: VASCULARIZAÇÃO RENAL

Caio Alves Lemos¹, Douglas Gonçalves Mendonça¹, Felipe de Souza Costa¹, Luisa Benke Afonso¹, Pedro Henrique Ferreira da Silva¹, Zarthia Gabryella Marques¹, Eduardo Paul Chacur¹, Roseâmely Angélica de Carvalho Barros², Zenon Silva², José Lopes Coutinho³, Carolina Freitas da Silva³, Lorena Tannús Menezes dos Reis⁴, Lázaro Antonio dos Santos⁴, Karina do Valle Marques⁵ e Romeu Paulo Martins Silva^{1,2,3}

1. Universidade Federal de Catalão (UFCAT), Unidade Acadêmica Esp/Biotecnologia, Curso de Medicina, Catalão, Goiás, Brasil;
2. Universidade Federal de Catalão (UFCAT), Instituto de Biotecnologia, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Anatomia Comparativa, Catalão, GO, Brasil;
3. Universidade Federal do Acre (UFAC), Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Rio Branco, Acre, Brasil;
4. Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Instituto de Ciências Biomédicas, Departamento de Anatomia Humana, Uberlândia, MG, Brasil;
5. Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Faculdade de Medicina, Uberlândia, MG, Brasil.

RESUMO

Os rins são órgãos que atuam de maneira efetiva na manutenção da homeostase corporal, sua complexa e rica vascularização reforça essa importância. A presença de variações anatômicas no sistema de abastecimento e drenagem dos rins é um achado recorrente. Seu entendimento é de importância para a atuação dos profissionais de saúde, na interpretação de exames de imagem, na realização de transplantes e em práticas cirúrgicas, por exemplo. A partir dessas considerações, o presente estudo tem como objetivo abordar, por meio de uma revisão da literatura, os aspectos gerais sobre a fisiologia e anatomia normal dos rins e de sua vascularização, bem como apresentar as principais formas de variação anatômica da vascularização renal, sua provável origem embriológica, algumas formas de classificação e a frequência dos achados relatada na literatura, relacionando-a a possíveis implicações clínicas e cirúrgicas.

Palavras-chave: Anatomia, Artéria renal e Variação Anatômica.

ABSTRACT

The kidneys are organs that act effectively in the maintenance of body homeostasis, their complex and rich vascularization reinforces its role. The presence of anatomical variations in the irrigation and drainage system of the kidneys is a recurring finding. Its understanding is important for the performance of health professionals, in the interpretation of imaging tests,

in performing transplants and in surgical practices, for example. Based on these considerations, this study aims to address, through a literature review, the general aspects of the physiology and normal anatomy of the kidneys and their vascularization, as well as to present the main forms of anatomical variation of renal vascularization, its probable embryological origin, some forms of classification and the frequency of findings reported in the literature, relating them to possible clinical and surgical implications.

Keywords: Anatomy, Renal Artery e Anatomic Variation.

1. INTRODUÇÃO

As variações anatômicas são pequenas diferenças morfológicas congênitas que aparecem nos diferentes sistemas orgânicos, as quais não acarretam prejuízo ou distúrbio funcional para o indivíduo (RUIZ et al., 2017).

Testut, anatomista do século XX, em seu *Traité D'Anatomie Humaine*, assegura que “Os rins, assim como outros órgãos que desenvolvem funções importantes, possuem uma vascularização extremamente rica e complexa” (SEBBEN et al., 2011). Desse modo, é imprescindível o conhecimento e estudo sobre a irrigação renal, sobretudo suas possíveis variações anatômicas.

O sistema urinário é responsável pela formação, condução, armazenamento e eliminação da urina, mecanismos essenciais para a regulação da homeostase corporal. O rim atua na homeostase hidroeletrolítica, no controle da pressão sanguínea, no estímulo à eritropoiese e na eliminação de excretas metabólicas pela urina. Para essa última função, o rim remove os metabólitos tóxicos do sangue por meio de um tronco arterial espesso que vasculariza todos os seus segmentos (DIÉGUEZ et al., 2016).

O rim humano é um órgão par localizado posterior ao peritônio visceral (retroperitonal). Em sua borda medial, existe uma fissura vertical denominada hilo renal, o qual é composto por ureter, nervo renal, artéria e veia renais, constituindo os pedículos renais (SABEC-PEREIRA et al., 2017). Nos mamíferos, os rins são estruturas que demandam vascularização intensa. Nos seres humanos, por exemplo, aproximadamente 20% do débito cardíaco é direcionado para a irrigação renal; conquanto, represente menos de 1% da massa corpórea total (MOHAMED et al., 2019).

Em uma parcela significativa dos indivíduos, cada rim é suprido por uma única artéria renal, originada da aorta abdominal, abaixo da origem da artéria mesentérica superior, no nível dos corpos vertebrais de L1 a L2. Cada artéria renal dirige-se à margem medial do seu respectivo rim e se divide em ramos anteriores e posteriores (artérias pré-segmentares) no

hilo do rim. Os ramos pré-segmentares se dividem em artérias segmentares para suprir os respectivos segmentos do rim (apical, ântero-superior, ântero-inferior, caudal e posterior). Existe um arranjo segmentar estável desses vasos, e não há circulação arterial colateral entre os segmentos, estabelecendo que cada um dos segmentos é suprido por sua própria artéria segmentar. Em geral, a artéria renal principal possui comprimento de 4 a 6 cm e diâmetro de 5 a 6 mm. (PÉREZ et al., 2013; MELLO et al., 2016).

Ademais, segundo Palmieri (2011), de cada artéria renal, origina-se uma ou mais artérias suprarrenais inferiores, um ramo para o ureter, além de diversos ramos para o tecido adjacente e retroperitônio.

Embora esse padrão seja o mais comum em relação à irrigação arterial dos rins humanos, as artérias renais possuem variações em número, origem, ramificação e trajeto que não são raras. A formação padrão clássica de uma artéria e uma veia de cada lado do indivíduo aparece em menos de 25% dos casos. Apesar da frequência de variações ser alta, há uma grande quantidade de diferenças anatômicas em cada uma, tornando sua documentação de extrema importância (RUIZ et al., 2017).



Figura 1. Vista anterior da cavidade abdominal, rim em ferradura.

O surgimento de artérias renais acessórias ocorre, provavelmente, associado ao processo embriológico de vascularização desse órgão. A vascularização do rim primitivo (pronefro, mesonefro e metanefro) tem origem em um grupo de artérias que partem da superfície lateral da aorta abdominal. Durante a ascensão do rim para a região lombar, diversos ramos arteriais envolvem e uma artéria principal (ou hilar) irrigará o parênquima renal. Embora exista um processo de involução sequencial destas estruturas, algumas podem persistir no rim já formado, dando origem a artérias acessórias em diversas conformações (MELLO et al., 2016).

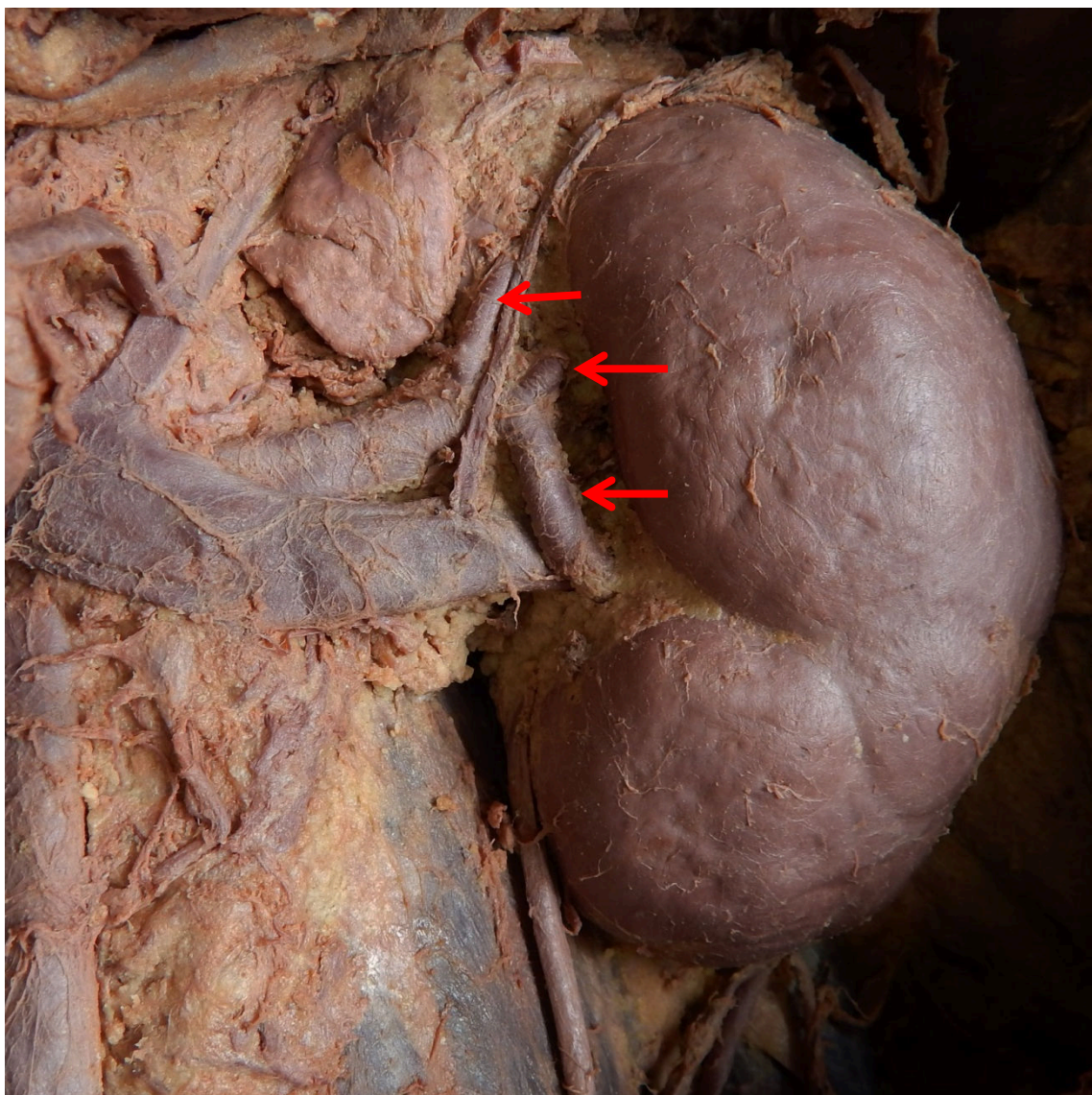


Figura 2. Vista anterior da cavidade abdominal. Variações na irrigação dos rins em esquerdo, irrigação múltipla.

O entendimento acerca das variações anatômicas da vascularização renal faz-se necessário não somente com objetivos de estudo acadêmico. O conhecimento da existência dessas artérias é imprescindível para correta interpretação de exames de imagem, evitar lesões durante cirurgias renais e a presença das mesmas deve ser considerada em casos de doação de órgãos e transplantes renais, visto que rins com múltiplas artérias podem resultar em morbidade pós-transplante. Elas também estão associadas à etiologia de doenças como a hidronefrose (PALMIERI et al., 2011; RUIZ et al., 2017).

Dessa forma, a sua investigação e compreensão são imprescindíveis, bem como devem ser meticulosamente abordadas por profissionais radiologistas, cirurgiões vasculares e de transplante, tendo em vista que estão entre as variações mais críticas (SHAKERI et al., 2006). Por isso, nesta revisão abordaremos, de forma geral, o desenvolvimento embriológico e a anatomia topográfica e vascular renal normais; bem como, de forma específica, as principais variações na anatomia da irrigação dos rins e suas classificações.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. ANATOMIA

O rim é um órgão que apresenta coloração marrom-avermelhada, formato de grão de feijão e localiza-se na região retroperitoneal. Ele apresenta 6 regiões anatômicas principais: polo superior, polo inferior, face anterior, face posterior, margem medial e margem lateral.

O hilo renal, local onde se insere a artéria renal e de onde deixam a veia renal e o ureter, se localiza na margem medial do rim. Superiormente ao polo superior do rim encontra-se a glândula suprarrenal. A face posterior do rim repousa sobre o músculo psoas (PIROG et al., 2012).

O rim direito está localizado abaixo do rim esquerdo – cerca de 1 a 2 cm – em razão de sua relação proximal com o fígado. Este, juntamente com a flexura hepática do intestino grosso, delimita a região anterior do rim direito. Seu hilo é sobreposto pela parte descendente do intestino delgado e a cabeça do pâncreas (KLATTE et al., 2015).

O hilo do rim esquerdo apresenta relação anatômica com o corpo do pâncreas e os vasos sanguíneos do baço. Em geral, o hilo renal é formado, da região anterior para a posterior, por uma veia renal, uma única artéria renal e pela pelve renal (KLATTE et al., 2015).

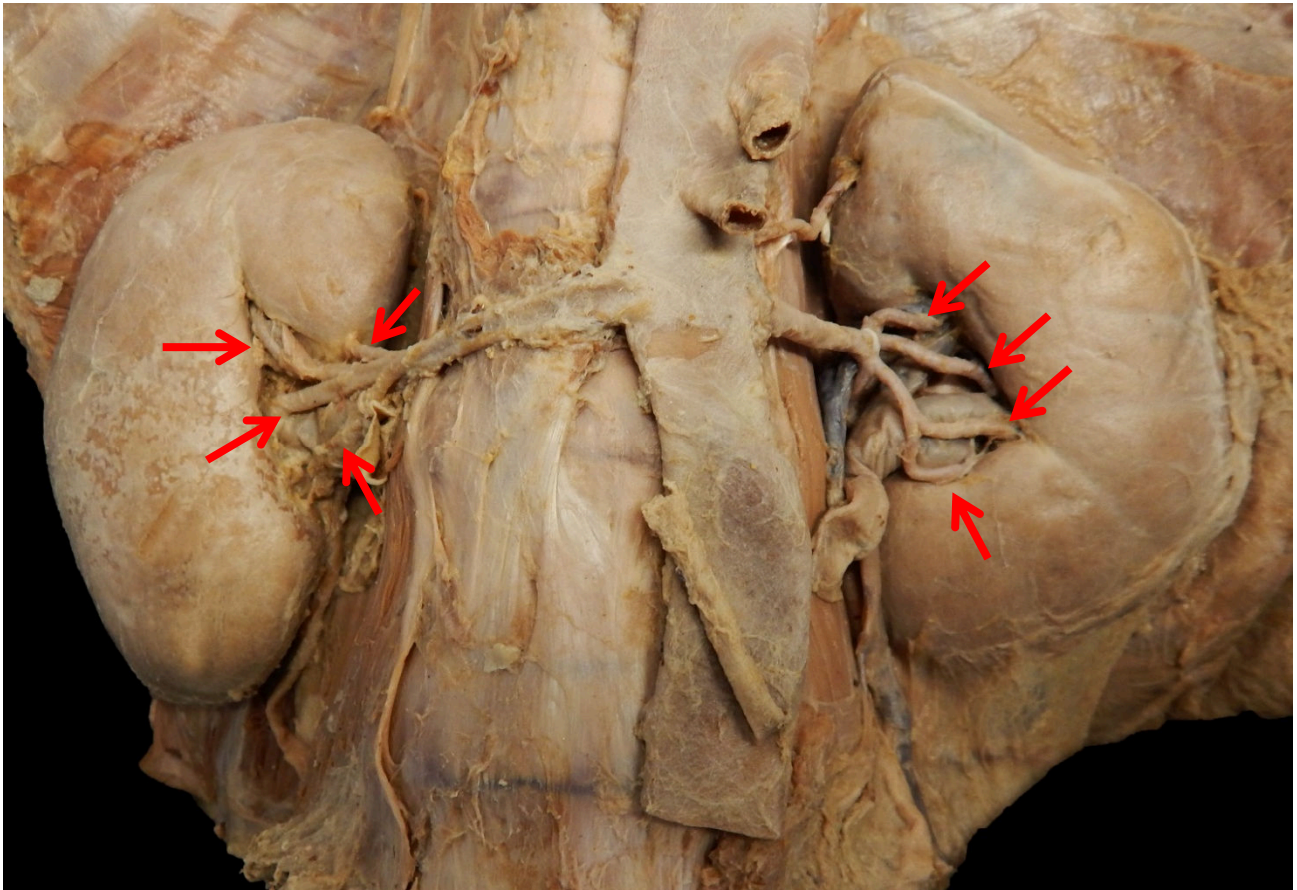


Figura 3. Vista anterior da cavidade abdominal. Variações na irrigação dos rins em ambos os antímeros, artérias múltiplas.

Em cerca de 70 a 75% dos indivíduos é possível encontrar apenas uma única artéria renal emergindo bilateralmente da região lateral da aorta abdominal, no nível das vértebras L1 e L2, imediatamente inferior à origem da artéria mesentérica superior. A artéria renal direita em geral tem seu trajeto posterior à veia cava inferior e póstero superior à veia renal direita. A artéria renal esquerda é mais superior em relação à direita (KLATTE et al., 2015).

A artéria renal geralmente apresenta uma divisão extraparenquimal, onde uma divisão anterior e uma posterior são formadas, a primeira sendo responsável por 75% da irrigação renal. A partir dessas divisões, 5 artérias segmentares se originam: apical, superior, média, inferior e posterior. As quatro primeiras se originam da divisão anterior e a última da divisão posterior (KLATTE et al., 2015). A seguir, essas artérias segmentares se ramificam, no seio renal, em artérias interlobares, que cursam ao longo da base das pirâmides renais, entre a medula e o córtex renal. Em seguida, elas emitem ramos que ascendem através do córtex renal até a cápsula renal, de onde emitem ramificações, conhecidas como arteríolas aferentes, para os glomérulos renais (GULAS et al., 2018).

No restante da população, pode-se observar uma variação anatômica que consiste na presença de uma, ou mais, artéria supranumerária que irriga o rim. Esta artéria pode originar-se ou da aorta, ou da artéria renal principal, ou de outros locais, como a artéria mesentérica superior ou a artéria testicular (GEYER, 1962). A nomenclatura e modo de classificação dessa artéria acessória ainda não é padronizada e, portanto, varia de acordo com o autor. A incidência dessa variação anatômica possui uma ampla variação – de 8,7 a 75,7%- e é mais comumente unilateral (30%) do que bilateral (10%) (ABUELNOUR, 2020).

2.2. EMBRIOLOGIA DA VASCULARIZAÇÃO RENAL

Considerando que as artérias renais acessórias são artérias remanescentes do período embrionário (GULAS et al., 2015), faz-se necessário a compreensão do processo embriológico de vascularização renal para entender as variações anatômicas das artérias renais.

A vascularização do sistema urogenital se inicia na 5ª semana, com o desenvolvimento dos mesonefros, que são órgãos torácico-abdominais responsáveis por produzir urina entre a 6ª e 10ª semana, até que os rins permanentes comecem a funcionar.

Segundo alguns estudos em camundongos Muhammad; Lopez (2018), os vasos sanguíneos renais são formados a partir da combinação de dois mecanismos, a vasculogênese e a angiogênese. A vasculogênese diz respeito à formação primária de vasos sanguíneos a partir da diferenciação de células mesenquimais em aglomerados de angioblastos, que posteriormente se achatam em torno de uma cavidade central e dão origem ao endotélio vascular. Por outro lado, a angiogênese é o processo de formação de novos vasos sanguíneos a partir do brotamento de vasos sanguíneos já existentes.

Ainda segundo Muhammad; Lopez (2018), esses mecanismos dependem de vários elementos, sendo que alguns são:

- Expressão do gene *Foxd1*;
- Fator de crescimento endotelial vascular (VEGF);
- Fator de crescimento transformador β (TGF- β);
- Fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF);
- Angiopietinas;
- Sinalização Notch.

Em relação à diferenciação das células mesenquimais, na porção caudal dos mesonefros, próximo à região da cloaca, surgem os metanefros, que representam o primórdio dos rins verdadeiros. Os metanefros também começam a se desenvolver na 5ª semana, mas se tornam funcionais apenas na 9ª semana.

Durante a 5ª semana, o sistema urogenital composto pelos órgãos mesonefros, metanefros, glândulas supra-renais e gônadas em desenvolvimento são vascularizados por artérias originadas da parte lateral da aorta abdominal (PERÉZ et al, 2012) e da parte superior das artérias ilíacas comuns. Esse grupo de artérias pode ser dividido em nove pares, sendo o 1º e 2º craniais, o 3º, 4º, e 5º médios e o 6º, 7º, 8º e 9º caudais (GULAS et al, 2015).

O número de pares de artérias que irrigam esse sistema entre a 5ª e a 9ª semana de desenvolvimento não é constante, uma vez que ocorre degeneração dos vasos sanguíneos considerados desnecessários diante da involução dos mesonefros da região torácica para a região pélvica e da ascensão dos rins em desenvolvimento da região pélvica para a região abdominal (PERÉZ et al, 2012). Quando ocorre a degeneração de algum par de artérias ou alguma artéria isolada, vasos adjacentes suprem essa vascularização, caso isso não ocorra, o órgão entra em isquemia.

Normalmente, as artérias renais são derivadas do último par do grupo médio ou do primeiro par do grupo caudal, no entanto, em algumas pessoas, pode haver a persistência de algumas artérias do grupo médio ou caudal durante esse período, formando as artérias acessórias terminais nos adultos (PERÉZ et al, 2012).

2.3. CLASSIFICAÇÃO

Um dos primeiros relatos de uma variação anatômica na irrigação renal data do século XVI: em 1564, Eustachi descreveu artérias terminais que irrigam o rim, mas não são suplementares ou acessórias, uma vez que não realizam anastomoses com outras artérias. Desde então, diversos autores propuseram classificações e terminologias de acordo com diferentes critérios, tornando-as controversas e pouco claras (GULAS *et al*, 2018).

Dentre as diferentes classificações, cabe citar a de Merklin e Michels, cujo critério principal é o local de origem da artéria - seja da aorta, seja da artéria renal principal, seja de outros locais (GULAS *et al*, 2018). Além disso, os autores utilizaram a seguinte nomenclatura para se referir às artérias renais: artéria principal, artéria aórtica polar inferior/superior e artéria renal polar inferior.

Em 1962, Geyer e Poutasse sugeriram que artérias além da artéria renal principal deveriam ser denominadas artérias múltiplas, uma vez que o termo “acessória” seria inapropriado para descrevê-las. Além disso, de acordo com os autores, artérias que se originam de outro vaso que não a aorta deveriam ser denominadas aberrantes, haja vista o trajeto anormal que apresentam. Já Poisel e Spängler, em 1969, consideraram que artérias aberrantes seriam aquelas que não penetram o rim pelo hilo e as demais poderiam ser classificadas como acessórias, suplementares e supranumerárias (GULAS et al., 2018).

Todavia, em 1982, Stephens contestou essa classificação, uma vez que, segundo o autor, os termos suplementares, supranumerárias e acessórias não seriam ideias para descrever tais artérias - que não são supérfluas, mas sim não anastomóticas e essenciais ao rim (STEPHENS, 1982).

Uma das classificações mais utilizadas é a de Sampaio e Passos, segundo a qual artérias hilares seriam aquelas que se originam na aorta e penetram no rim na região do hilo, artérias extra-hilares são ramos da artéria renal e penetram o rim em outra região que não o hilo, artéria polar superior é um ramo da aorta que penetra no polo superior do rim e artéria polar inferior é um ramo da aorta que penetra no polo inferior do rim. Além disso, os autores defendem a utilização do termo “múltiplas” para nomear tais artérias, uma vez que esses vasos não apresentam anastomose entre si e são, portanto, artérias terminais (SAMPAIO; PASSOS, 1992).

Classificação das variações anatômicas da vascularização arterial renal segundo Sampaio e Passos.

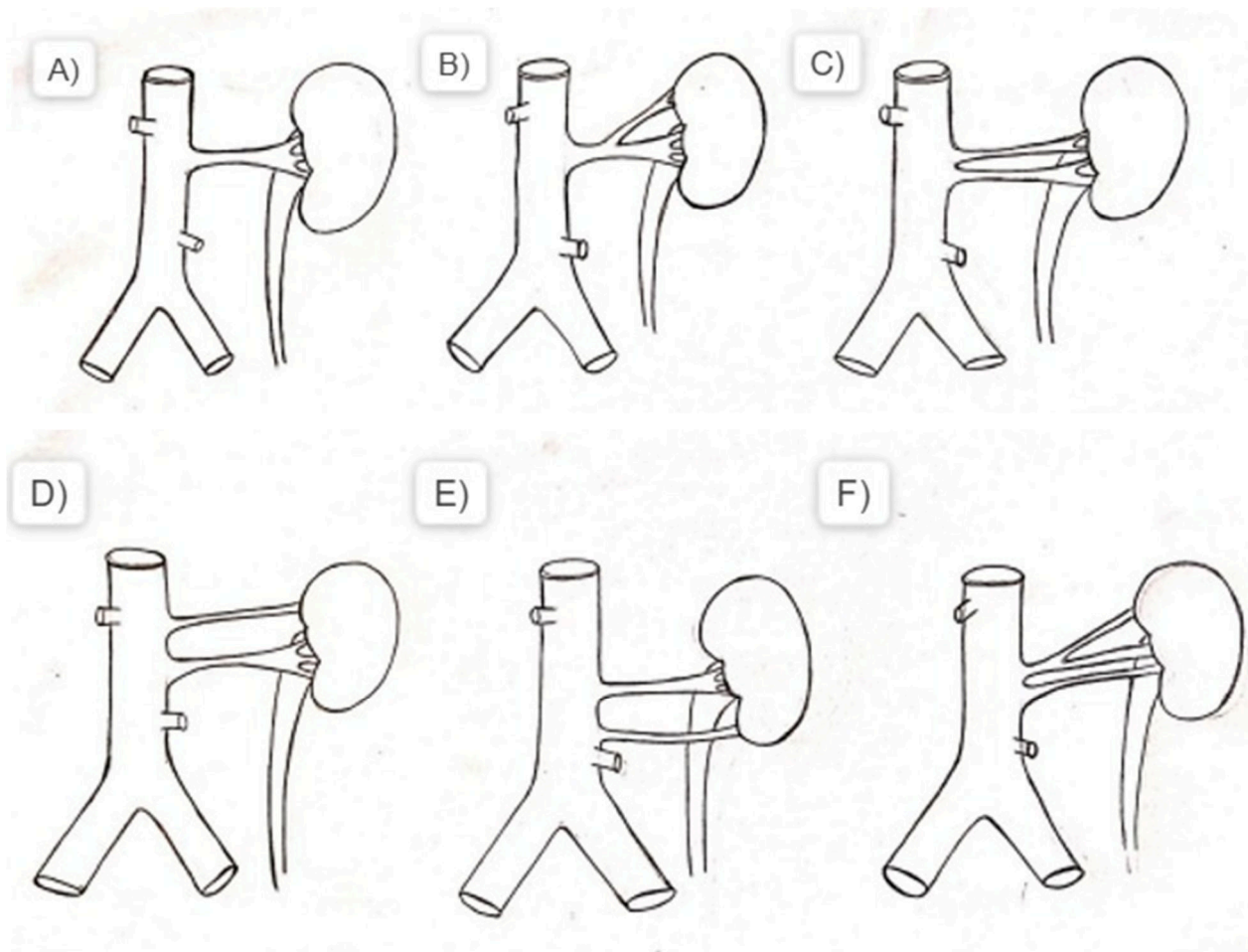


Figura 4. A) artéria hilar, B) 1 artéria hilar e 1 artéria extra-hilar superior ramo da artéria hilar, C) 2 artérias hilares, D) 1 artéria hilar e 1 artéria polar superior ramo da aorta abdominal, E) 1 artéria hilar e 1 artéria polar inferior ramo da aorta abdominal.

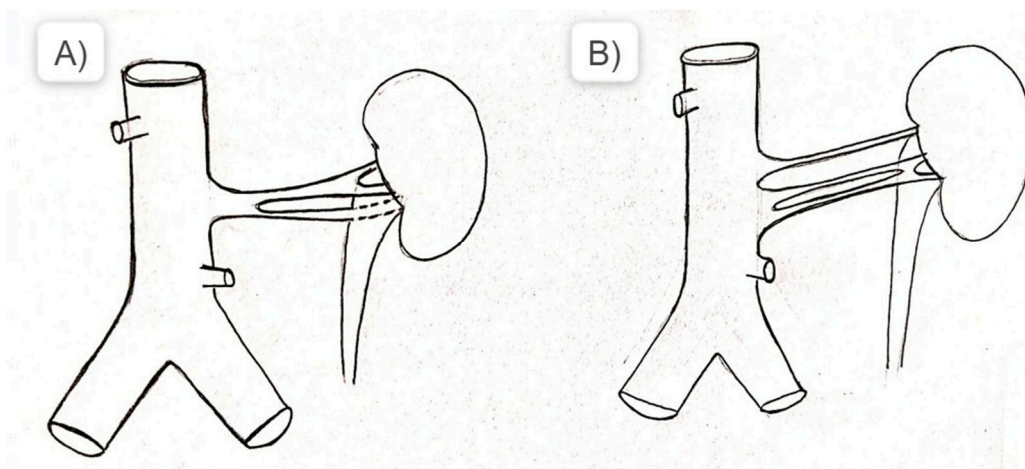


Figura 5. A) 1 artéria hilar com bifurcação precoce, B) 3 artérias hilares.

2.4. FREQUÊNCIA DAS VARIAÇÕES

A frequência das variações das artérias renais varia entre a série de estudos existentes sobre o tema, diferindo amplamente conforme a etnia estudada. Gulas et al. (2016) apresenta em seu estudo a frequência de múltiplas artérias renais em diferentes populações, a frequência de artérias renais acessórias, por exemplo, foi de 14,5% (n=55/378) em uma população chinesa enquanto foi de 36,1% (n=107/302) em uma população caribenha. Apesar das diferenças das variações entre as etnias, Gulas expõe que a identificação dessas variações depende da sensibilidade do método diagnóstico utilizado, como o estudo do cadáver ou exame radiológico e argumenta que alguns meios podem ser mais precisos que outros, por exemplo a dissecação de cadáveres provavelmente proporciona melhor determinação do número de artérias renais do que a aortografia.

Em recente revisão sistemática realizada por Abuelnour et al. (2020), foi determinado a prevalência das variações nas artérias renais quanto ao tipo, lateralidade e nível de origem. Na investigação das classes dessa vascularização, foram incluídos um total de 11.563 rins, com prevalência de 81,05% para artéria renal única originando-se da aorta, 11,97% para artéria hilar acessória, 6,24% para artéria polar superior e 4,43% para artéria polar inferior. Quanto a prevalência da lateralidade das artérias renais e suas variações, foram incluídos nessa análise um total de 10.716 rins, com artéria renal única identificada do lado direito em 37,30% dos casos e do lado esquerdo em 37,34%. Para as artérias hilares acessórias, foi encontrado a frequência de 6,04% no lado direito e 7,56% no lado esquerdo, para a polar superior 2,86% do lado direito e 2,59% do lado esquerdo e, por fim, para a artéria polar inferior 2,65% do lado direito e 2,67% do lado esquerdo. Apesar do grande número de amostras, a diferença entre o padrão de ramos da artéria renal entre os lados direito e esquerdo não foi estatisticamente significativa ($p=0.001$), segundo análise realizada na revisão. Além disso, o estudo apresenta a prevalência do nível de origem da artéria renal principal, incluindo 7.533 rins nessa análise, sendo o nível vertebral de L1 o mais comum (20,37%). Em L2 foi o segundo nível mais comum (16,60%), seguido do nível do disco vertebral entre L1 e L2 (14,16%) e, por fim, o menos comum ao nível de T12 (0,38%). Não houve um achado estatisticamente significativo ($p=0.001$) para a diferença entre o nível vertebral de origem da artéria renal entre os lados direito e esquerdo.

Ademais, em revisão desenvolvida por Recto et al. (2019), foi avaliada a prevalência de múltiplas artérias renais em uma ampla população multiétnica, bem como foram analisadas as prevalências da ramificação precoce da artéria renal e da sua variação nos

rins direito e esquerdo. Em total de 20.782 rins, foram identificados 4,146 com múltiplas artérias renais (19,95%) variando em número de duas a seis artérias chegando ao rim. Destes, 89,48% tinham 2 artérias, 9,31% apresentavam 3 artérias, 1,06% com 4 artérias, 0,02% com 5 artéria e um único caso com 6 artérias (0,005%). Quanto a distinção da presença de múltiplas artérias renais entre os rins direito e esquerdo, foram incluídos 11.446 rins na análise, com 2.308 rins contendo essa variação, sendo 49,83% no rim direito e 50,17% no rim esquerdo. Em relação à ramificação precoce da artéria renal, de um total de 8.769 rins, 1000 (11,4%) tinham uma ramificação precoce, sendo 4,23% em rins direito e 4,52% em rins esquerdos. A maioria dos estudos não incluiu informações sobre a lateralização da ramificação inicial e, além disso, em alguns estudos era descrito a ramificação, porém sem utilizar nenhuma definição, já em outros a ramificação precoce era definida usando um limite arbitrário de 1,5 cm a 2 cm entre a aorta e o início da ramificação. Por fim, uma das dificuldades da revisão de Recto et al. foi combinar os resultados de diferentes estudos devido a heterogeneidade de suas descrições.

2.5. CORRELAÇÕES CLÍNICAS E CIRÚRGICAS

As variações na irrigação renal anteriormente descritas apresentam diversas implicações clínicas e cirúrgicas, as quais devem ser bem compreendidas para que se evite possíveis danos iatrogênicos.

No âmbito clínico, qualquer um dos vasos adicionais pode ser afetado por estenose da artéria renal causada por aterosclerose ou por outras doenças vasculares, como displasia fibromuscular, pseudoaneurismas, dissecação espontânea da artéria renal e vasculite. Todas essas condições dificultam ou impedem o suprimento de sangue para os diversos segmentos renais, causando nefropatia isquêmica (TARDO et al., 2017).

Além disso, as artérias renais polares superiores e inferiores que se originam das artérias renais, se projetando em direção aos pólos superiores e inferiores de cada rim, adotam trajetória verticalizada em relação às artérias renais supranuméricas que se originam da aorta. Por conta dessa trajetória vertical, a ocorrência de infarto polar torna-se mais frequente.



Figura 6. Vista anterior do rim direito. Artéria polar (acessória) superior.

Outro aspecto importante diz respeito ao fato de que as artérias renais polares inferiores, sejam elas de origem aórtica ou renal, podem causar obstrução da junção ureteropélvica, dificultado o fluxo de urina até a bexiga e, dessa forma, aumentando o risco de ocorrência de pielonefrite (BUDHIRAJA et al., 2013).

No contexto cirúrgico, o conhecimento anatômico de múltiplas artérias renais é essencial antes de se realizar qualquer cirurgia que envolva o rim (BUDHIRAJA; RASTOGI; ASTHANA, 2010), pois permite com que as cirurgias renais sejam cada vez mais conservadoras, com ressecção parcial e segmentar do tecido renal ao invés de nefrectomia radical, que causa danos extensos, afetando o parênquima saudável, além de poder levar a complicações intra e pós-operatórias (MISHRA; BHATNAGAR; SINGH, 2015). Na nefrectomia parcial para retirada de tumor, é necessária uma análise precisa do mapeamento vascular renal e tumoral antes da cirurgia, seja de forma aberta, laparoscópica ou robótica. Isso é importante para que o procedimento ocorra de maneira segura e para que se preserve o parênquima saudável. Por exemplo, a falha na obtenção de isquemia completa da área

tumoral por pinçamento seletivo pode ser atribuída à multiplicidade de ramos segmentares que irrigam um pólo ou segmento renal. Nesse ponto, o pinçamento seletivo da artéria segmentar pertinente ou de um ramo acessório pode reduzir a extensão e a duração da isquemia, o que minimiza a perda sanguínea e apresenta melhores resultados funcionais em relação ao pinçamento da artéria renal principal (KLATTE, 2015).

Nos casos em que a variação correspondente à artéria polar renal inferior está presente, a nefrectomia parcial inferior torna-se mais fácil de ser conduzida. Isso porque o pólo inferior pode ser considerado um segmento que representa uma unidade arterial bem definida devido à artéria polar renal inferior. Nesse caso, o simples pinçamento da referida artéria identifica facilmente a linha de demarcação e permite uma nefrectomia parcial inferior segura. Já quanto aos casos em que exista uma artéria polar superior, é necessário iniciar com o seu pinçamento, o qual mostrará a linha de demarcação isquêmica. Se a área isquêmica delineada contiver tumor com margem de parênquima saudável, deve-se parar nesse nível sem pinçar qualquer outra artéria. Nesse procedimento, é importante que o cirurgião identifique cuidadosamente a divisão posterior da artéria renal, pois o risco de cortá-la é considerável por conta do seu trajeto (BOUZOUITA et al., 2021).

Para diminuir a chance de iatrogenia na nefrectomia parcial, a retrocitada análise precisa do mapeamento vascular renal é crucial. Para isso, algumas técnicas têm sido desenvolvidas e estudadas. Entre elas está a modelagem renal impressa em três dimensões, descrita pela primeira vez por Von Rundstedt et al. (2017), produzida a partir de imagens de tomografia computadorizada pré-operatória. A técnica mostrou alta concordância com a anatomia do paciente, com a localização exata do tumor e com suas relações anatômicas no interior do rim. Além disso, a modelagem permite que o cirurgião preveja a complexidade do procedimento.

Mas não é apenas a nefrectomia parcial que se torna desafiadora para o cirurgião por conta da presença de artérias acessórias. O conhecimento das variações é necessário também para o manejo cirúrgico durante o transplante renal, correção do aneurisma da aorta abdominal, procedimentos urológicos e para intervenções angiográficas (BUDHIRAJA et al., 2013). Por fim, não há dúvida de que a caracterização da vasculatura arterial renal é de suma importância para um desfecho favorável, sendo que o planejamento pré-operatório pode ser a via mais eficaz para diminuir eventos iatrogênicos (DELASOTTA et al., 2015).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por conseguinte, os rins são órgãos pares, em formato de feijão, localizados na região retroperitoneal. São responsáveis pela filtração do sangue e recebem cerca de 20% do débito cardíaco. A irrigação desse órgão se inicia na quinta semana do período embrionário, de modo que o entendimento desse processo possibilita a compreensão das múltiplas formas de irrigação renal no adulto.

Em 70 a 75% dos indivíduos, a irrigação renal é proveniente do último par do grupo médio ou do primeiro par do grupo caudal de artérias embrionárias relacionadas à aorta abdominal, do qual se forma a artéria renal, que emerge bilateralmente da região lateral da aorta abdominal e penetra o rim na região do hilo. No restante da população, contudo, há a presença de artérias remanescentes dos outros pares de artérias embrionárias permitindo o aparecimento de variações anatômicas na irrigação renal. Tais variações são observadas e descritas na literatura desde o século XVI e, desde então, diversos autores propuseram classificações e terminologias de acordo com diferentes critérios, tornando-as controversas e pouco claras.

Considera-se que a irrigação arterial renal apresenta prevalência significativa de variações anatômicas, com diferenças observadas quanto ao número de vasos, nível de origem e lateralidade, bem como frequências que se diferem entre as etnias, tornando-se evidente a relevância e a importância da catalogação, observação e conhecimento das variações vasculares na anatomia desse sistema, já que o tecido renal desempenha funções imprescindíveis para a manutenção da homeostasia do corpo humano. Além disso, deter o conhecimento acerca das variações na anatomia que a vascularização dos rins pode assumir, além de investigar as multiplicidades, é medida que se impõem para desfechos favoráveis nos procedimentos cirúrgicos corriqueiros que envolvem as artérias renais, bem como transplantes renais e, desse modo, prevenir lesões iatrogênicas.

Ademais, são indispensáveis para as práticas radiológicas, por meio da realização e validação dos laudos emitidos pelo profissional radiologista ao analisarem exames de imagens do sistema renal, já que o radiologista desempenha função importante na avaliação diagnóstica e pré-operatória da vascularização renal auxiliando no maior sucesso das intervenções terapêuticas, bem como para o ensino-aprendizagens nas escolas de ciências da saúde.

4. REFERÊNCIAS

- ABUELNOUR, M. A. et al. A Systematic Review of the Prevalence of Anatomical Variations of the Renal Artery. **Prensa Med Argent**, v. 106, p. 6, 2020.
- BOUZOUITA, A.; SAADI, A.; HERMI, A.; CHAKROUN, M.; BOUCHIBA, N.; ALLOUCHE, M.; et al. Cadaveric study of arterial renal anatomy and its surgical implications in partial nephrectomy. **Surg Radiol Anat**, v. 43, n. 9, p. 1449-1459, 2021.
- BUDHIRAJA, V.; RASTOGI, R.; ASTHANA, A.K. Renal artery variations: embryological basis and surgical correlation. **Rom J Morphol Embryol**, v. 51, n. 3, p. 533-536, 2010.
- BUDHIRAJA, V.; RASTOGI, R.; ANJANKAR, V.; BABU, C.S.; GOEL, P. Supernumerary renal arteries and their embryological and clinical correlation: a cadaveric study from north India. **ISRN Anat**, v. 2013, 2013.
- DELASOTTA, L.A.; OLIVIERI, B.; MALIK, A.; NGUYEN, C.; BHATIA, V.; BURKE, W. Thoracic renal artery: a rare variant. A case study and literature review. **Surg Radiol Anat**, v. 37, n. 5, p. 561-564, 2015.
- DIÉGUEZ, Y. F.; PEREZ, J. R. M.; GONZALEZ, R. G.; LOPEZ, Y. C.; PEREZ, I. C. P. Variantes anatómicas de la arteria renal. In: **convención internacional virtual de ciencias morfológicas**, La Habana, Anais. Cuba: Sociedad Cubana de Ciencias Morfológicas, p. 1-12. 2016.
- GULAS, E.; WYSIADECKI, G.; SZYMANSKI, J.; MAJOS, A.; STEFANCZYK, L.; TOPOL, M.; POLGUJ, M.; Morphological and clinical aspects of the occurrence of accessory (multiple) renal arteries. **Archives of Medical Science**, v.14, n. 2, p. 442-453, 2018.
- KLATTE, T.; FICARRA, V.; GRATZKE, C.; KAOUK, J.; KUTIKOV, A.; MACCHI, V.; et al. A literature review of renal surgical anatomy and surgical strategies for partial nephrectomy. **Eur Urol**, v. 68, n. 6, p. 980-992, 2015.
- MELLO, C. F.; ARAÚJO, S.A.; CARVALHO, A. M.; REBOUÇAS, R.B.; NEGROMONTE, G.R.P.; OLIVEIRA, C.D. Angiotomografia computadorizada por multidetectores das artérias renais: anatomia normal e suas variações. **Radiologia Brasileira**, v. 49, p. 190-195, 2016.
- MISHRA, G.P.; BHATNAGAR, S.; SINGH, B. Anatomical Variations of Upper Segmental Renal Artery and Clinical Significance. **J Clin Diagn Res**, v. 9, n. 8, p. 1-3, 2015.
- MOHAMED, T.; LOPEZ, M.L.S.S. Development of the renal vasculature. **Seminars in Cell & Developmental Biology**, v. 91, p. 132-146, 2019.
- PALMIERI, B.J.; PETROIANU, A.; SILVA, L.C.; ANDRADE, L.M.; ALBERTI, L.R. Estudo do padrão arterial de 200 pedículos renais por meio de angiotomografias. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias**, v. 38, p. 116-121, 2011.
- PÉREZ, J.A.; TORRES, F.G.; TORIBIO, A.M.; FERNÁNDEZ, L.K; HAYOUN, C.; NARANJO, I.D.; Angio CT assessment of anatomical variants in renal vasculature: its importance in the living donor. **Insights Imaging**, v. 4, n. 2, p. 199-211, 2013.
- RECTO, Caryn et al. Renal artery variations: a 20.782 kidneys review. **Italian Journal of Anatomy and Embryology**, v. 124, n. 2, p. 153-163, 2019.

- RUIZ, C.R.; NASCIMENTO, S.R.R; VIDSIUNAS, A.K.; ANDRADES, L.; SOUZA, C.C. Dupla variação anatômica vascular em um único indivíduo: estudo morfométrico. **ABCS Health Sciences**, v. 42, n. 3, 2017.
- SABEC-PEREIRA, D. K.; CAMPOS, T.M.; PEREIRA, K.F.; LIMA, F.C.; RITA, R.M.S; GUTIERREZ, O.B. Double renal artery in human cadavers: a case report. **Bioscience Journal**, v. 33, n. 6, 2017.
- SAMPAIO, F. J. B.; PASSOS, M. A. R. F. Renal arteries: anatomic study for surgical and radiological practice. **Surgical and Radiologic Anatomy**, v. 14, n. 2, p. 113-117, 1992.
- SEBBEN, G.A.; ROCHA, S.L.; QUIDIGNO, E.A.; CALIARI, E.A.S.; CALIARI, H.A.S. Variações das artérias renais: estudo anatômico em cadáveres. **Revista do Médico Residente**, v. 13, n. 4, 2011.
- SHAKERI, A.B., et al. Bipolar supernumerary renal artery. **Surgical and Radiologic Anatomy**, v. 29, n. 1, p. 89-92, 2007.
- STEPHENS, F. D. Ureterovascular hydronephrosis and the “aberrant” renal vessels. **The Journal of urology**, v. 128, n. 5, p. 984-987, 1982.
- TARDO, D.T.; BRIGGS, C.; AHERN, G.; PITMAN, A.; SINHA, S. Anatomical variations of the renal arterial vasculature: An Australian perspective. **J Med Imaging Radiat Oncol**, v. 61, n. 5, p. 643-649, 2017.
- VON RUNDSTEDT, F.C.; SCOVELL, J.M.; AGRAWAL, S.; ZENEVELD, J.; LINK, R.E. Utility of patient-specific silicone renal models for planning and rehearsal of complex tumour resections prior to robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy. **BJU Int**, v. 119, n. 4 p. 598-604, 2017.

VARIAÇÕES ANATÔMICAS DO SISTEMA RESPIRATÓRIO: VARIAÇÕES PULMONARES

Rafaela Talita Leal Pereira Souza¹, Débora Gondim Lopes e Costa¹, Raul Silva Menezes¹, Maria Eduarda Oliveira Vargas¹, Eduardo Paul Chacur¹, Thiago Montes Fidale¹, Roseâmely Angélica de Carvalho Barros², Zenon Silva², Lorena Tannús Menezes dos Reis⁴, Lázaro Antonio dos Santos⁴, Karina do Valle Marques⁵, Yuri Karaccas de Carvalho^{6,7}, Carolina Freitas da Silva³ e Romeu Paulo Martins Silva^{2,3}

1. Universidade Federal de Catalão (UFCAT), Instituto de Biotecnologia, Curso de Medicina, Catalão, GO, Brasil;
2. Universidade Federal de Catalão (UFCAT), Instituto de Biotecnologia, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Anatomia Comparativa, Catalão, GO, Brasil;
3. Universidade Federal do Acre (UFAC), Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Rio Branco, Acre, Brasil;
4. Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Instituto de Ciências Biomédicas, Departamento de Anatomia Humana, Uberlândia, MG, Brasil;
5. Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Faculdade de Medicina, Uberlândia, MG, Brasil;
6. Universidade Federal do Acre (UFAC), Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Rio Branco, Acre, Brasil;
7. Universidade Federal do Acre (UFAC), Programa de Pós-graduação em Sanidade e Produção Sustentável na Amazônia Ocidental, Rio Branco, Acre, Brasil.

RESUMO

O tema das variações anatômicas tem grande importância no campo do estudo da anatomia humana, e os achados no sistema respiratório humano precisam de atenção especial. Quanto à definição, as variações anatômicas são a composição anatômica de cada pessoa que as torna compatíveis com a vida ao mesmo tempo que torna alguma parte de seu corpo diferente da maioria das generalizações da anatomia humana. Sabe-se que o conhecimento da anatomia normal é necessário para uma boa formação dos profissionais de saúde, mas as variações anatômicas são a diferença entre um bom e um excelente profissional, que pode identificar e cuidar de qualquer paciente independente de sua composição anatômica. Para fins de elaboração deste capítulo, foram realizadas buscas nas bases de dados LILACS e PUBMED, contendo como palavras-chave os descritores MESH “Anatomic Variation” e “Lungs”, não havendo restrição quanto à data dos estudos encontrados a partir desta busca. Como critério de exclusão, todos os estudos que não tratassem da variação anatômica respiratória foram excluídos após a leitura. Os resultados mostraram que as variações mais comuns do trato respiratório estavam relacionadas às fissuras pulmonares, às árvores brônquicas e às diferenças nas posições anatômicas gerais dos pulmões, como a variação

do situs in versus totalis. Concluindo, este estudo mostra que, em anatomia, é impossível haver uma padronização perfeita e invariável da morfologia e posição das estruturas, de forma que é indispensável para um bom estudo da anatomia o conhecimento das variações mais comuns.

Palavras-chave: Variações Anatômicas, Sistema Respiratório e Anatomia.

ABSTRACT

Anatomic variations have great importance for the human anatomy studies, and those of the respiratory system require special attention. As for the definition, anatomical variations are bodily changes that escape anatomical generalization while keeping compatibility with life. Knowing normal anatomy is necessary for health professionals, but the knowledge of variations is the difference between a good and an excellent professional, who can identify and take care of anyone independent of their anatomic composition. To write this chapter, searches were carried out in LILACS and PUBMED databases using MESH descriptors keywords "Anatomic Variation" and "Lungs". Studies not about anatomical respiratory variation were excluded. The results showed that the most common variations of the human respiratory tract were related to pulmonary fissures, bronchial trees, and differences in the lungs' positions, such as the situs inversus totalis variation. In conclusion, this study shows that, in anatomy, it is impossible to have a perfect and invariable standardization of morphology and position of structures, in a way that it is indispensable for a good anatomy study the knowledge of the most common variations.

Keywords: Lungs, Anatomic Variation and Anatomy.

INTRODUÇÃO

Variação anatômica é determinada como uma modificação morfológica e macroscópica que acomete determinada estrutura sem, contudo, afetar a viabilidade vital do organismo que a apresenta, pois, quando chega nesse nível de comprometimento vital, se torna uma monstruosidade (UCHOA, 2019). Contudo, tal definição faz parecer que essas modificações fogem de um padrão sempre comum, o que é incorreto, uma vez que não há uma única e padronizada anatomia, fazendo com que cada achado anatômico seja uma variação (GOSSOT, 2018). Assim, é preciso entender as variações anatômicas como mudanças relacionadas com a forma, localização, quantidade ou tamanho das estruturas variadas, todas desviando de um padrão modal aproximado apresentado na espécie.

Dentro deste tema, das variações anatômicas, pode ser notada a importância multifatorial de seu estudo, pois implica em diversas consequências clínicas, educacionais e até mesmo fisiológicas. Dito isso, e ao considerar a literatura vigente, é possível perceber a necessidade cada vez maior de aprofundamento no conhecimento das variações do sistema respiratório, especialmente naquelas variações encontradas nos pulmões.

Assim, este capítulo visa enriquecer e brevemente revisar a literatura atual sobre as variações pulmonares, preencher lacunas e oferecer conhecimento para que o leitor reconheça as principais variações e suas consequências. Para isso, foram feitas pesquisas em bases de dados da LILACS e PUBMED, contendo como palavras-chave os descritores MESH de “Anatomic Variation” e “Lungs”, os termos em inglês para “variações anatômicas” e “pulmões”.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O desenvolvimento do sistema respiratório se inicia na quarta semana a partir de uma protuberância na parede ventral do intestino anterior, que é denominada de Divertículo respiratório. O divertículo respiratório obtém o ácido retinóico, que é uma substância produzida pelo mesoderma adjacente que vai estimular e elevar a expressão do fator de transcrição TBX4. A estimulação de tal fator, será responsável por promover a formação do broto pulmonar, a continuidade de seu crescimento e a diferenciação dos pulmões. Estruturas como a traquéia, brônquios, laringe e pulmão são revestidos internamente por epitélios que se originaram do endoderma, já os tecidos cartilagosos, muscular e conjuntivo derivam do mesoderma esplâncnico, principalmente aqueles que compõem a traqueia e os pulmões (MARCUIZZO, 2014).

O pulmão é um órgão localizado dentro da caixa torácica, lateralmente ao mediastino, que atua fornecendo oxigênio para o organismo. Anatomicamente o pulmão direito é relativamente maior que o esquerdo e apresenta duas fissuras que se dispõem de maneira oblíqua e horizontal. A fissura horizontal separa o lobo superior do médio e a fissura oblíqua o lobo médio do lobo inferior. O pulmão esquerdo é parcialmente menor que o direito, em decorrência da necessidade de acomodar o coração, o qual também se encontra localizado na mesma região do corpo. Além do tamanho, o pulmão esquerdo se difere do direito por apresentar uma única fissura oblíqua, a qual limita o lobo superior do inferior, e por conter a presença da línula, uma estrutura da porção inferior da sua face mediastinal. Essa estrutura toma forma de uma incisura, a qual é provocada pela projeção do coração (DRAKE, VOGL, MITCHELL, 2010).

Fisiologicamente os pulmões têm duas funções principais: inalar o oxigênio por meio da inspiração e excretar o dióxido de carbono através da expiração. A troca desses gases ocorre nos alvéolos pulmonares e nos vasos sanguíneos que os envolve. O sangue que vem

do corpo e entra nos alvéolos é um líquido com baixa concentração de oxigênio e alta concentração em dióxido de carbono, após a troca gasosa nas estruturas alveolares, o sangue sai com alta concentração de oxigênio e é distribuído por meio da circulação para todos os órgãos e tecidos do organismo (BREIGEIRON, (2017). Doenças que provocam a obstrução das vias aéreas, lesionam o tecido pulmonar, enfraquecem os músculos que controlam a respiração ou reduzem a força respiratória podem ocasionar insuficiência pulmonar, que conseqüentemente provocam o desequilíbrio desses gases no organismo. As altas concentrações de dióxido de carbono no sangue podem levar um indivíduo a apresentar quadros de acidose, o que implica no mal funcionamento dos órgãos do corpo, principalmente do coração e cérebro, implicando assim, na morte do indivíduo, caso o quadro não seja revertido (PATEL,2020).

De acordo com Wochenschr (1986), “o tônus vascular pulmonar é influenciado e provavelmente regulado por múltiplos fatores neuro-humorais. Isso inclui o sistema nervoso autônomo e uma variedade de peptídeos e lipídeos vasoativos. As influências neurogênicas autônomas incluem os componentes alfa e beta adrenérgicos e colinérgicos, bem como um terceiro componente não adrenérgico não colinérgico que pode ser mediado pelo neuropeptídeo polipeptídeo intestinal vasoativo (VIP). Os peptídeos pulmonares - alguns presentes nas células neuroendócrinas - têm ações potentes (relaxamento ou constrição) nos vasos pulmonares e podem participar da regulação do tônus vascular”.



Figura 1. Exemplo de pulmão direito com os três lobos com fissura horizontal e oblíqua bem definidas.

2.1. VARIAÇÕES NAS FISSURAS PULMONARES

Os pulmões são divididos por fissuras que se apresentam de maneira oblíqua e horizontal. Essas fissuras pulmonares atuam dividindo os lobos pulmonares, em superior, médio e inferior (pulmão direito), ou simplesmente em lobo superior e inferior (pulmão esquerdo). Além disso, tais estruturas servem como barreiras contra a propagação de processos patológicos, podendo citar como exemplo, o câncer (RADHA, DURAI, 2015). Vários estudos e relatos de casos abordam algumas variações anatômicas que envolvem essas estruturas e trazem que tais alterações decorrem normalmente de distúrbios embrionários (ALDUR, 1997).

De acordo com Enakshi (2013), às alterações morfológicas que são frequentemente identificadas, diz respeito às fissuras oblíquas e horizontais que podem ser completas ou incompletas, porém, a ausência dessas fissuras ou a presença extranumerária delas, são tipos de variações que também podem ser encontradas (Figura 2). As fissuras acessórias incompletas representam mais da metade das fissuras identificadas nos pulmões, visto que são as mais comuns (MEENAKSHI, 2004). Além disso, possui maior incidência nos lobos do pulmão direito (TARVER, 1995). A presença de fissuras acessórias pode estar relacionada com a disseminação de doenças respiratórias para lobos adjacentes, essa disseminação patológica ocorre por meio da continuação do parênquima pulmonar (MEENAKSHI, 2004).



Figura 2. Pulmão direito com os três lobos e fissuras horizontal incompleta.

Murlimanju et al. (2012) em um estudo com 60 pulmões cadavéricos adultos mostrou que apenas 53,3% da amostra (32 pulmões) mostraram fissuras e lobos conforme descritos na anatomia padrão. Entre os pulmões direitos, 15 (46,9%) tinham fissura horizontal incompleta, 6 pulmões (18,7%) tinham ausência de fissura horizontal e um pulmão (3,1%) tinham o lobo ázigo. Os restantes 10 pulmões direitos (31,3%) apresentaram morfologia usual. Nos pulmões esquerdos, a morfologia normal foi observada em 22 casos (78,6%), 2 pulmões com fissura oblíqua incompleta (7,1%), um pulmão (3,6%) com ausência da fissura oblíqua, um pulmão apresentava fissura acessória e lóbulo (3,6%). As fissuras múltiplas anômalas e o padrão lobar foram observados em 2 casos (7,1%).

Dhanalakshimi et al. (2016) ao analisar 50 pares de pulmões cadavéricos encontraram 68% dos pulmões direitos com fissura oblíqua completa e 38% com fissura horizontal completa. Os pulmões esquerdos apresentaram fissura oblíqua completa em 62%. A fissura oblíqua incompleta esteve presente em 32% dos pulmões direito e 38% dos pulmões esquerdo. A fissura horizontal foi incompleta em 52% e ausente em 18%. O pulmão direito mostrou fissura oblíqua incompleta posteriormente em 73,3% das amostras. A fissura oblíqua do pulmão esquerdo mostrou-se incompleta anteriormente em 26,3%, no meio em 21,1% e posteriormente em 52,6%. A fissura horizontal do pulmão direito estava incompleta anteriormente em 96,2%.



Figura 3. Vista lateral do pulmão direito com lobo superior e inferior e uma fissura oblíqua.

As fissuras acessórias estavam presentes em 4 espécimes (8%) de pulmões direitos e em 1 espécime (2%) de pulmão esquerdo e os lobos acessórios estavam presentes em 2 espécimes (4%) dos pulmões direitos. Em nossa descrição do pulmão esquerdo mostramos um pulmão esquerdo com ausência total de fissura oblíqua em sua face anterior bem como variações anatômicas ainda não descritas em estudos publicados na literatura como a existência de um lobo médio acessório (dividido em parte superior e inferior) localizado entre os lobos superior e inferior que só é observado na face lateral do órgão e a inexistência de língula e incisura cardíaca.



Figura 4. Exemplo de fissura horizontal incompleta no pulmão direito.



Figura 5. Pulmão direito sem fissura horizontal e com apenas dois lobos.

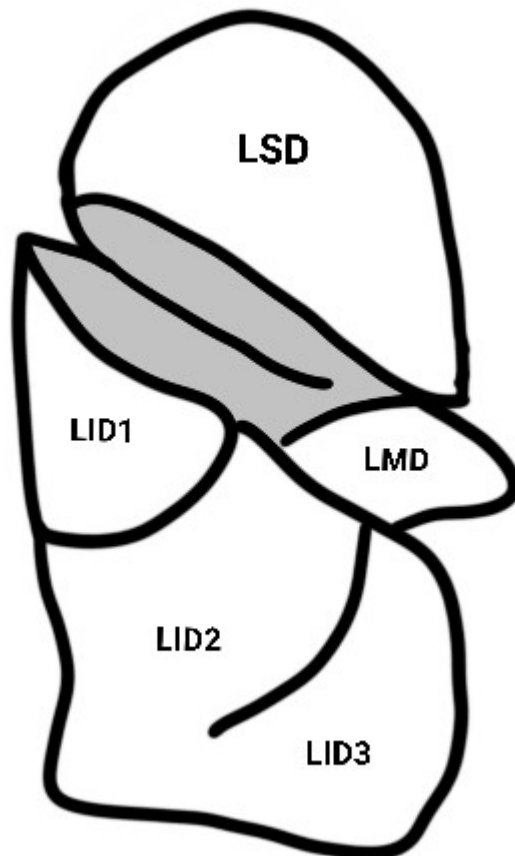


Figura 6. Pulmão direito com fissuras acessórias dando origem a cinco lobos (vista lateral).

2.2. SITUS INVERSUS TOTALIS

Segundo Chen et al. (2020), situs inversus totalis (SIT) é uma variação anatômica congênita rara e se manifesta como uma imagem espelhada das vísceras torácicas e abdominais. Possui uma incidência de 1/8000 a 1/25000 independentemente do sexo, mas não é consistente. Ademais, é mais comum no Japão e na Europa Oriental. Sua etiologia ainda é desconhecida, mas provavelmente resulta de anormalidades cromossômicas que determinam a inversão no eixo vertical. Os pulmões e mediastino apresentam características anatômicas contralaterais, além de mudanças típicas nas fissuras interlobares, árvore bronquial e vasos pulmonares. O pulmão esquerdo possui três lobos, enquanto a parte esquerda da artéria pulmonar possui características típicas do lado direito. A posição alterada dos órgãos pode dificultar o diagnóstico e a orientação durante cirurgias - facilitando a ocorrência de iatrogenias.

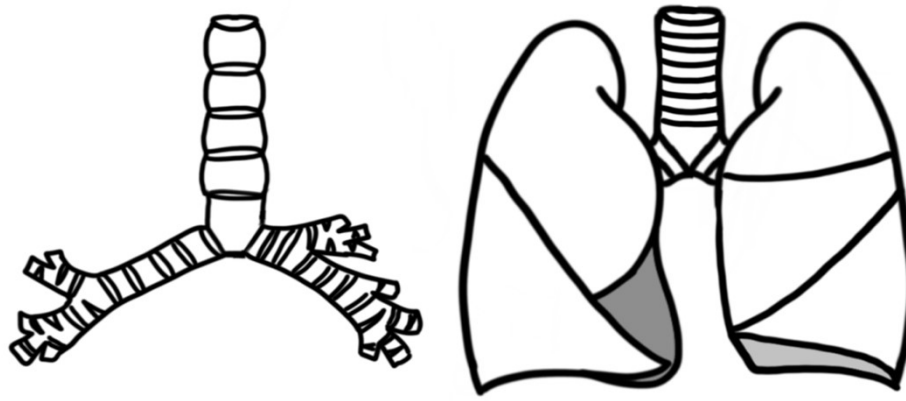


Figura 7. Situs inversus.

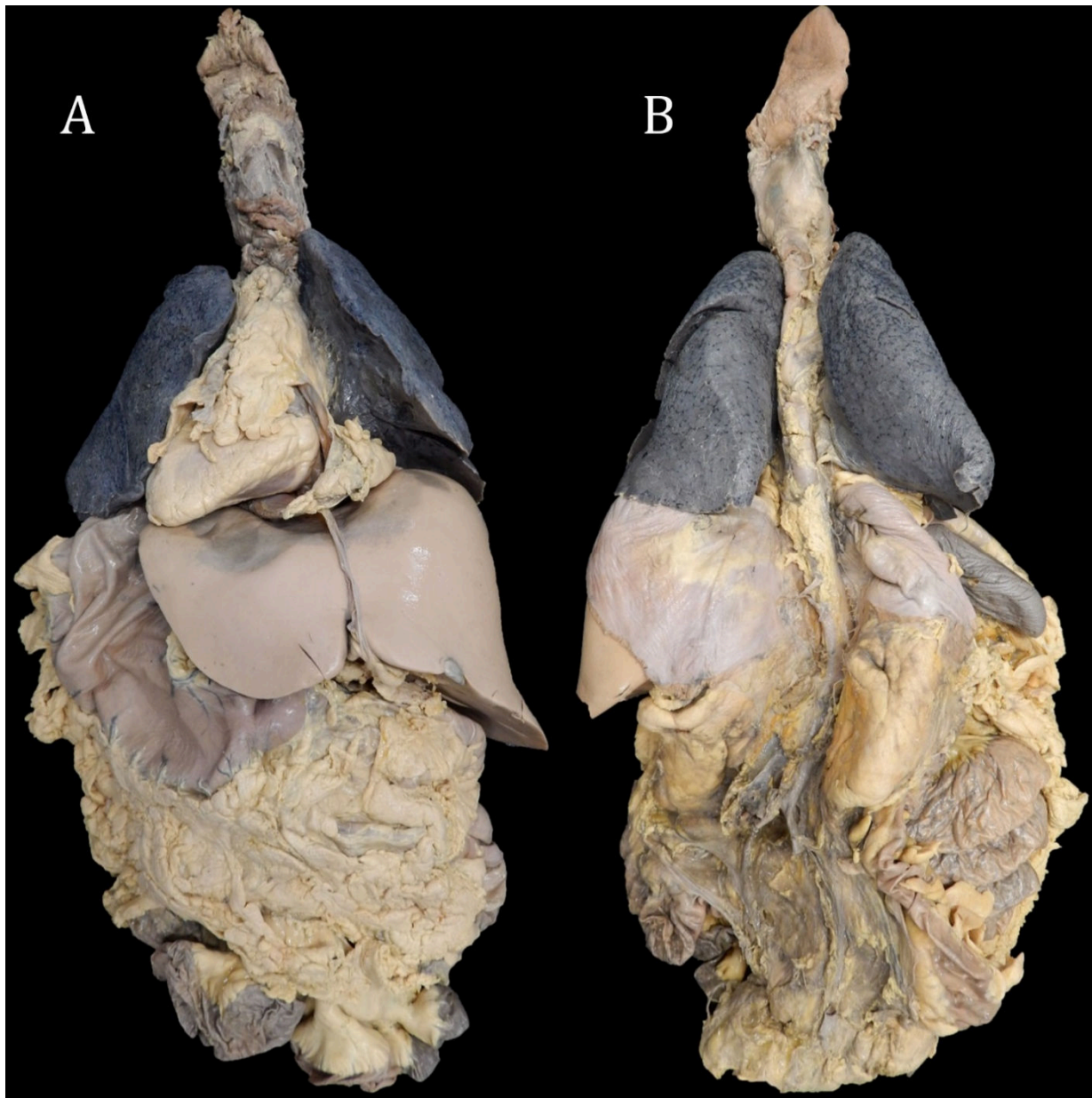


Figura 8. Situs inversus. Vista anterior (A) e vista posterior (B).

2.3. SITUS AMBIGUOUS (SÍNDROME HETEROTÁXICA)

Segundo Rameshbabu et al. (2015), pacientes podem apresentar ambos os pulmões bilobados em casos de síndrome heterotáxica - ou *situs ambiguous*, de forma que o pulmão direito possui apenas dois lobos, com ausência da fissura horizontal com brônquios hiparteriais (que se originam abaixo do nível da artéria pulmonar). Tanto o brônquio principal esquerdo como o direito passam abaixo das artérias correspondentes para atingir o hilo. Essa anomalia se apresentou em 55% dos 146 casos de poliesplenia revistos.

De modo geral, é esperado que em pacientes com poliesplenia bilateral pulmonar a artéria pulmonar direita abra no átrio direito sistêmico.

Pacientes com síndrome heterotáxica com isomerismo esquerdo torácico não apresentam a fissura horizontal no pulmão direito, de modo que este possui apenas dois lobos. Alguns genes estão envolvidos nessa variação, incluindo ZIC 3, NODAL, LEFTY 2, ACVR2B, CRYPTIC, CRELD-1, NKX2.5 e SHROOM 3. Ademais, microdeleção do gene Xq26 e mutação em alguns desses genes foram identificados em pacientes com heterotaxia.



Figura 9. Pulmão direito com um lobo superior e um lobo inferior.

Alterações na padronização entre os lados esquerdo e direito estão entre os eventos embriológicos mais importantes para órgãos como os pulmões, o coração e o trato gastrointestinal. No entanto, diferentes sistemas podem ter variados sistemas de sinalização.

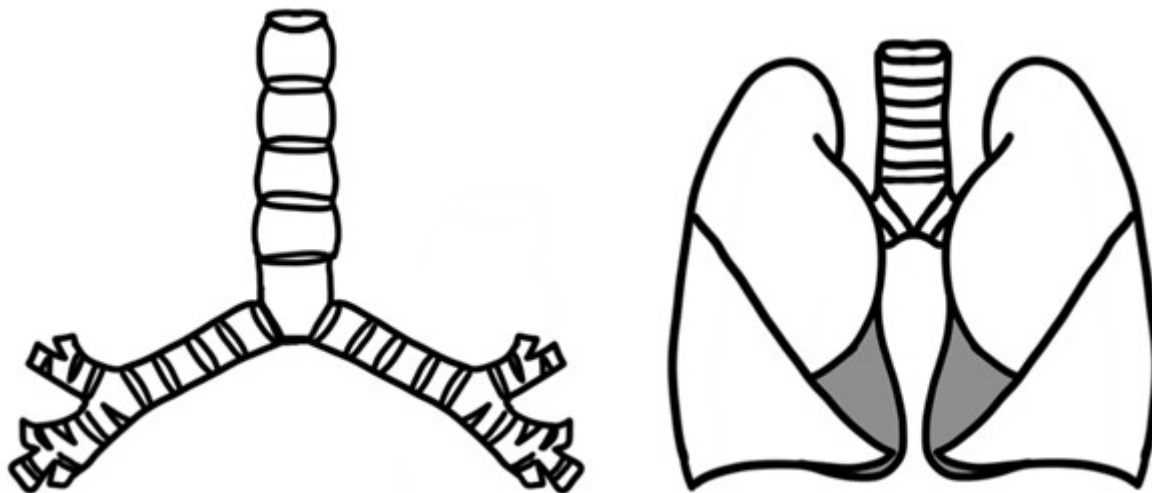


Figura 10. Situs ambiguus (isomerismo esquerdo).

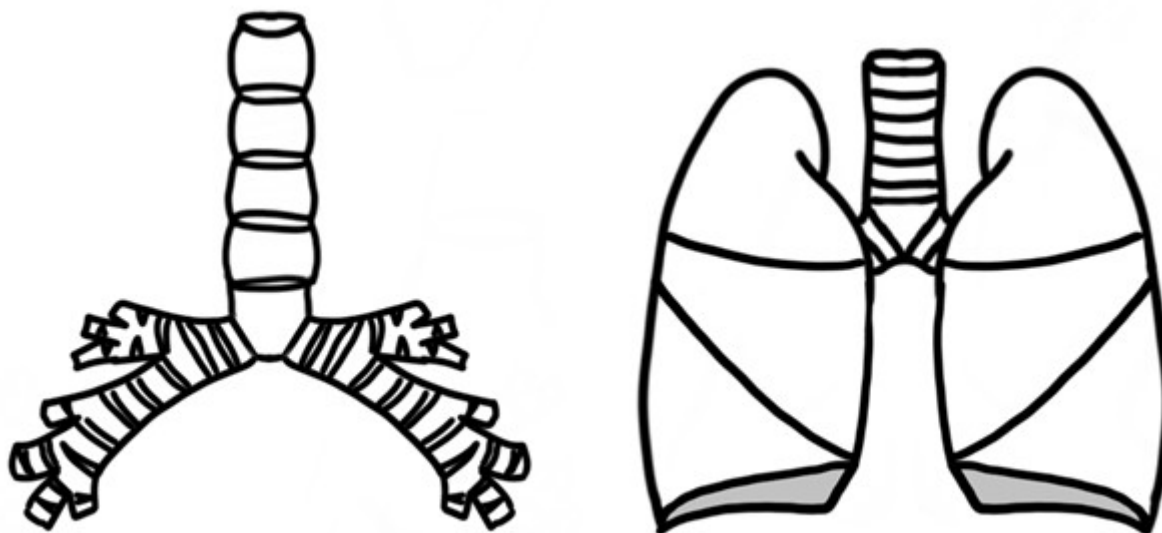


Figura 11. Situs ambiguus (isomerismo direito).

Segundo Russel (2008), tubos endobraquiais de lúmen duplo, devem ser avaliadas as possíveis variações anatômicas da árvore braquial antes do posicionamento do tubo endobraquial a fim de evitar complicações durante procedimentos cirúrgicos.

A variação anatômica no padrão da bifurcação do lobo superior direita, foi a mais encontrada em um estudo realizado por UgorGonlugur na população turca, 2,6% de um total de 2550 exames analisados foi a porcentagem da presença desse tipo de variação anatômica. Nesse estudo as variantes anatômicas foram identificadas mais frequentemente nos indivíduos do sexo masculino. L. Vaz Rodrigues em um estudo prospectivo realizado por meio de 221 broncofibroscopia observou-se, que esse padrão de variação anatômica é mais presente na população portuguesa do que na população turca. Assim como no primeiro estudo, a variante anatômica mais encontrada na população portuguesa também foi no padrão bifurcado do brônquio lobar superior direito. Dos diferentes padrões de bifurcação do brônquio lobar superior direito, o mais observado foi o tipo III de Nagaishi que, segundo a literatura, não é o mais frequente.

Além disso, por volta da quarta semana de desenvolvimento embrionário, acredita-se, que uma rede capilar esplâncnica se origina de uma veia pulmonar comum primitiva e essa conecta-se a rede venosa do botão pulmonar ao átrio esquerdo próximo à junção atrioventricular. Quando esse evento não ocorre da maneira descrita, várias conexões pulmonares venosas anômalas desenvolvem-se.

Na maioria das pessoas (57% -82%), quatro óstios das veias pulmonares separados e distintos surgem do átrio esquerdo. Dois desses óstios estão à direita, drenando a veia pulmonar superior direita e a veia pulmonar inferior direita; e dois óstios estão à esquerda, drenando a veia pulmonar superior esquerda e a veia pulmonar inferior esquerda (HASSANI, 2017).

Existem veias conhecidas como veias pulmonares supranumerárias ou acessórias que são veias observadas além das veias pulmonares superior e inferior de cada lado. Sua incidência varia consideravelmente e não são conhecidas por apresentarem sinais e sintomas clínicos. Elas ficam localizadas, normalmente, no lado direito e são mais estreitas do que as veias pulmonares superiores ou inferiores.

Sua variação mais comum é a veia do lobo médio direito posicionada entre a veia pulmonar superior direita e a veia pulmonar inferior direita (9,0% -26,6% dos pacientes) e as menos comuns são as veias pulmonares “topo direito” e “topo esquerdo”. Qualquer uma das variantes apresentadas têm importância para o planejamento pré-operatório para ablação dirigida por cateter ou cirurgia cardiorácica, sendo assim o conhecimento acerca dessas variações anatômicas apresentadas são imprescindíveis na medicina.



Figura 12. Situs ambiguus (isomerismo esquerdo).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, podemos perceber que, na anatomia, é impossível haver uma padronização perfeita e invariável, fazendo com que em cada indivíduo seja possível encontrar “variações” anatômicas (GOSSOT, 2018). Todavia, concluímos que, para fins de estudo nos cursos de graduação em ciências da saúde, as verdadeiras variações anatômicas são aquelas mudanças mais acentuadas encontradas em indivíduos viáveis à vida.

4. REFERÊNCIAS

ALDUR, M. M. et al. An accessory fissure in the lower lobe of the right lung. **Morphologie: Bulletin de l'Association des anatomistes**, v. 81, n. 252, p. 5-7, 1997.

BREIGEIRON, Márcia. **Anatomia e Fisiologia do Sistema Respiratório**. Lilacs , [S. l.], 27 set. 2017.

CHEN, Li-Juan et al. Two types of lung cancer with situs inversus totalis: a case report and review of the literature. **Journal of International Medical Research**, v. 48, n. 9, p. e0300060520944107, 2020.

DHANALAKSHMI, V. et al. Morphological study of fissures and lobes of lungs. **International Journal of Anatomy and Research, Vizianagaram**, v. 4, n.1, p 1892-1895, 2016.

DRAKE, Richard; VOGL, Wayne; MITCHELL, Adam. **Gray's anatomia clínica para estudantes**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

GHOSH, Enakshi et al. Variations of fissures and lobes in human lungs-a multicentric cadaveric study from West Bengal, India. **International Journal of Anatomy, Radiology and Surgery**, v. 2, n. 1, p. 5-8, 2013.

GOSSOT, Dominique; SEGUIN-GIVELET, Agathe. Anatomical variations and pitfalls to know during thoracoscopic segmentectomies. **Journal of thoracic disease**, v. 10, n. Suppl 10, p. S1134, 2018.

HASSANI, Cameron; SAREMI, Farhood. Comprehensive cross-sectional imaging of the pulmonary veins. **Radiographics**, v. 37, n. 7, p. 1928-1954, 2017.

Kneussl M. Die Regulation des Tracheobronchial- und Lungengefäßsystems: Innervation und Rezeptoren [Regulation of the tracheobronchial and lung vascular system: innervation and receptors]. **Wien Klin Wochenschr**. 1986 Nov 7;98(21):7013-25. German. PMID: 2433839.

MARCUZZO, Simone. **Desenvolvimento do sistema respiratório**. Departamento de Ciências Morfológicas, [S. l.], Disponível em: <https://professor.ufrgs.br/simonemarcuzzo/files/desenvolvimento_do_sistema_respiratorio.pdf>. Acesso em 15 nov. 2014.

MEENAKSHI, S.; MANJUNATH, K.Y.; BALASUBRAMANYAM, V. Morphological Variations of the Lung Fissures and Lobes. **Indian Journal of Chest Diseases and Allied Sciences, New Delhi**, v. 46, n. 3, p.179-182, jul. 2004.

MURLIMANJU, B. V. et al. Pulmonary fissures and lobes: a cadaveric study with emphasis on surgical and radiological implications. **La Clinica Terapeutica, Roma**, v.163, n. 1, p. 9-13, 2012.

PATEL, Bhakti. **Insuficiência respiratória**. Manual MSD, [S. l.]. Disponível em: <<https://www.msmanuals.com/pt-br/casa/dist%C3%BArbios-pulmonares-e-das-vias-respirat%C3%B3rias/fal%C3%A2ncia-respirat%C3%B3ria-e-s%C3%ADndrome-da-ang%C3%BAstia-respirat%C3%B3ria-aguda/insufici%C3%A2ncia-respirat%C3%B3ria>>. Disponível em 12 dez. 2020.

RADHA, K.; DURAI, P.K (Ed.). FISSURES AND LOBES OF LUNGS: A MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL STUDY. **International Journal of Anatomy and Research, Andhra Pradesh**, v. 2, n. 3, p.995-998, jun. 2015.

RUSSELL, W. John. A logical approach to the selection and insertion of double-lumen tubes. **Current Opinion in Anesthesiology**, v. 21, n. 1, p. 37-40, 2008.

Tarver RD. **How common are incomplete pulmonary fissures, and what is their clinical significance?** **American Journal of Roentgenology**. 1995;164(3):761.

UCHOA, Cleidson Costa; BARBOSA, Maria Udete Facundo. METODOLOGIAS ATIVAS APLICADAS NA MONITORIA ACADÊMICA DE ANATOMIA HUMANA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA. **Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica (EEDIC)**, v. 5, n. 1, 2019.

UTILIZAÇÃO DE ROTEIROS DIDÁTICOS NO ENSINO DE ANATOMIA HUMANA EM TEMPOS DE PANDEMIA DA COVID-19

Célia Cristina Fornaziero¹, Luana Andressa de Lima Serafim¹, Julia Cavalari Muchiutti¹, Gabriela Valente Rabelo Watanabe¹, Manuella Fornaziero Marques² Mayara Bocchi³, Luiz Fernando Gouvêa-e-Silva⁴ e Eduardo Vignoto Fernandes⁴

1. Universidade Estadual de Londrina (UEL), Departamento de Anatomia, Londrina, Paraná, Brasil;
2. Colégio Universitário, Londrina, Paraná, Brasil;
3. Universidade Estadual de Londrina (UEL), Departamento de Ciências Patológicas, Londrina, Paraná, Brasil;
4. Universidade Federal da Jataí (UFJ), Laboratório de Anatomia Humana e Comparativa, Jataí, Goiás, Brasil.

RESUMO

O processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Anatomia Humana (AH) engloba inúmeras nomenclaturas e estruturas a serem entendidas, contudo, como dificultador, há uma tendência de restrição da carga horária de AH nos diferentes cursos da saúde. Assim, faz-se necessária a construção de ferramentas metodológicas que facilitem a compreensão da referida disciplina, especialmente durante o ensino remoto, devido à pandemia da COVID-19. Como alternativa didática se deve considerar os roteiros de aula na disciplina de AH, os quais consistem em uma lista com as estruturas anatômicas que foram explicadas durante as palestras on-line e que precisam ser apreendidas pelos discentes. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi relatar a experiência na elaboração dessa ferramenta de estudo durante o período de ensino remoto devido à pandemia da COVID-19. Durante o ensino remoto na Universidade Estadual de Londrina (UEL), as aulas teóricas foram ministradas pela plataforma *Google Meet*[®] e os roteiros foram elaborados no programa *Microsoft Word*[®] pelas participantes de um projeto de ensino do Departamento de Anatomia da instituição. A elaboração dos roteiros didáticos trouxe benefícios, tais como a melhor fixação do conteúdo abordado nas aulas on-line e otimização do tempo de estudo, uma vez que o enfoque foi dado para as estruturas anatômicas direcionadas ao perfil da formação médica. Ademais, esses roteiros serão utilizados por professores de AH para adequação de suas aulas ao projeto político-pedagógico do curso. Logo, os roteiros didáticos têm se mostrado como ferramenta efetiva para otimizar a aprendizagem e o ensino da disciplina de AH.

Palavras-chave: Educação à Distância, Método de Ensino e Educação Médica.

ABSTRACT

The teaching-learning process of Human Anatomy (HA) encompasses a variety of nomenclatures and structures to be understood; nevertheless, as a complicating factor, there is a tendency to restrict the workload of Human Anatomy in different health courses. Thus, it

is necessary to build methodological tools that facilitate the understanding of this discipline, more specifically during remote teaching, due to the pandemic of COVID-19. In this sense, the purpose of this paper was to report the experience in the development of this study tool during the period of remote teaching in consequence of the COVID-19 pandemic. As a didactic alternative we have to consider the lecture scripts in the HA discipline, which consist of a list with the anatomical structures that were previously explained during the online lectures and that need to be mastered by the students. During the remote teaching at the Universidade Estadual de Londrina (UEL), the lectures were given by the Google Meet® platform and the scripts were prepared in the Microsoft Word® program by the participants of a teaching project of the Anatomy Department of the institution. The development of the study guides brought benefits, such as better fixation of the content covered in the online classes and optimization of study time, since the focus was provided to the anatomical structures directed to the medical education profile. Furthermore, these scripts will be used by HA teachers to adequate their classes to the political-pedagogical project of the course. Therefore, the didactic scripts have proven to be an effective tool to optimize the learning and teaching of AH.

Keywords: Distance Education, Teaching and Medical Education.

1. INTRODUÇÃO

O ensino e a aprendizagem da disciplina de Anatomia Humana (AH) nos cursos da área da saúde são fundamentais para a formação acadêmica e profissional dos discentes (RUZYCKI et al., 2019). Ao considerar, especificamente, o curso de Medicina, a disciplina de AH adquire suma importância para a realização das práticas médicas, uma vez que constitui a base para o entendimento das patologias e dos problemas clínicos (PAPA; VACCAREZZA, 2013; FELIPE et al., 2021). No entanto, a AH apresenta aos discentes muitos desafios que devem ser superados, a fim de que estes tenham uma aprendizagem efetiva e conhecimentos consolidados relativos à disciplina anteriormente citada, o que faz com que novas metodologias de ensino precisem ser colocadas em prática ou, então, desenvolvidas (FORNAZIERO et al., 2019; DIAS et al., 2020; VITORINO et al., 2020a).

Na atual conjuntura, a pandemia de COVID-19 caracteriza um dos principais desafios a serem enfrentados pelos discentes em relação à compreensão da AH. Em dezembro de 2019, próximo ao Ano Novo Chinês, teve início, na cidade de Wuhan (província de Hubei, China), um surto de pneumonia cuja etiologia era desconhecida (YANG; WANG, 2020). Posteriormente, na data de 11 de fevereiro de 2020, o agente etiológico responsável por este quadro clínico foi denominado SARS-CoV-2 (Coronavírus 2 da Síndrome Respiratória Aguda Grave) pelo Comitê Internacional de Taxonomia de Vírus (YANG; WANG; 2020). Por se tratar de um agente etiológico transmitido através de aerossóis (SALIAN et al., 2021), medidas de

isolamento social se tornaram imprescindíveis no combate à pandemia, o que implicou na suspensão temporária de atividades pedagógicas presenciais, incluindo as aulas práticas e teóricas de AH na Universidade Estadual de Londrina (UEL).

As atividades presenciais da disciplina de AH são essenciais, uma vez que permitem ao discente a aprendizagem tridimensional da estrutura por meio da dissecação ou mesmo propiciam ao estudante a visualização de estruturas anatômicas previamente dissecadas - prossecção. Tanto a prossecção quanto a dissecação são reconhecidas pelos anatomistas como sendo métodos extremamente vantajosos e efetivos para os processos de ensino e aprendizagem em AH (ESTAI; BUNT, 2016).

Os roteiros didáticos de AH, portanto, vêm ao encontro da necessidade de suprir as atuais demandas dos discentes na pandemia da COVID-19, mas é importante ressaltar que essas ferramentas possuem um espectro muito amplo de utilizações, não se restringindo apenas ao contexto atual (FORNAZIERO et al., 2021). Os roteiros didáticos de AH contêm as estruturas anatômicas, referentes ao conteúdo teórico da disciplina em questão, listadas, e podem apresentar imagens ou desenhos para melhor visualização (SILVA JÚNIOR, 2014). Por meio da elaboração dos roteiros, os alunos têm a oportunidade de serem protagonistas de seu aprendizado, já que buscam ativamente selecionar as estruturas anatômicas de grande relevância em um contexto clínico, bem como precisam fazer pesquisas em livros-texto de AH como embasamento. Nas aulas práticas da disciplina, por meio dos roteiros didáticos, é permitido aos discentes identificar as estruturas indicadas nos *checklists* que lhes foram dados e, assim, conseguem tirar melhor proveito dessas aulas (EVANS et al., 2014), já que há uma organização sequencial previamente elaborada com o intuito de proporcionar melhor assimilação do conteúdo.

Ademais, a busca por novas ferramentas pedagógicas em AH tem como objetivo se adequar às inúmeras transformações – seja no sentido econômico, político ou cultural – pelas quais a sociedade contemporânea tem passado (DIESEL et al., 2017). Destacam-se, por exemplo, as metodologias ativas de ensino, dentro das quais os roteiros didáticos se inserem. Embora a maioria dos cursos da saúde ainda siga o modelo tradicional de ensino, que consiste em palestras expositivas ministradas por um docente, já foi destacado na literatura que o aprendizado efetivo ocorre quando o estudante também tem a oportunidade de ser protagonista nesse processo (PAPA; VACCAREZZA, 2013). O estudo de Vitorino, Fornaziero e Fernandes (2020b) aponta que o método tradicional de ensino deve ser a base do currículo, visto que os estudantes se sentem mais seguros quando recebem as informações previamente organizadas pelo professor, contudo, ressaltam que o docente

deve utilizar estratégias ativas que busquem tornar o acadêmico o centro do processo de ensino-aprendizagem.

O objetivo do presente estudo foi relatar a experiência na elaboração dessa ferramenta de estudo durante o período de ensino remoto devido à pandemia da COVID-19.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo se caracteriza como um relato de experiência, em que a elaboração dos roteiros foi vinculada a um projeto de ensino desenvolvido pelo Departamento de Anatomia do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina (UEL), durante o ano letivo de 2020. Em decorrência da pandemia, o primeiro semestre letivo de 2020 da referida Instituição de Ensino Superior iniciou-se em julho de 2020 e finalizou em dezembro do mesmo ano, enquanto o segundo semestre letivo de 2020 teve início em janeiro de 2021 e foi concluído em junho, sendo que cada semestre foi estruturado em três módulos referentes ao primeiro ano do curso de Medicina. Os roteiros foram elaborados com base em aulas ministradas por diferentes professores do departamento nos dois semestres, todas de forma síncrona pela plataforma *Google Meet*[®], tendo em vista que o contexto de crise de saúde global inviabilizou as aulas presenciais, e ficavam gravadas para os estudantes reassistirem depois.

Durante o primeiro semestre letivo, o módulo inicial disponibilizou aulas de anatomia sobre conceitos introdutórios, e não foi realizado nenhum roteiro para essa divisão. O segundo módulo chamado “Concepção e Formação do Ser Humano” ofertou duas aulas de anatomia, uma referente ao sistema reprodutor feminino e a outra, sobre o sistema reprodutor masculino, sendo ambas ministradas de maneira síncrona para os 80 acadêmicos do primeiro ano. O terceiro, e último, módulo do primeiro semestre, chamado “Metabolismo” também incluiu duas aulas de anatomia. A primeira abordava as estruturas do trato gastrointestinal e a segunda, a anatomia das glândulas anexas ao sistema digestório, também ocorreram de modo síncrono.

O segundo semestre letivo também englobou três módulos, mas apenas dois deles possuíam aulas de anatomia. No módulo intitulado “Funções Biológicas” foram ministradas 5 aulas de anatomia. Duas envolveram o sistema respiratório, sendo uma aula sobre as vias respiratórias superiores e outra sobre as vias respiratórias inferiores. O sistema circulatório foi explanado em duas aulas, uma sobre anatomia do coração e outra abordando os vasos

sanguíneos. Por outro lado, todo o conteúdo do sistema urinário foi abordado em uma aula apenas. O outro módulo contendo aula de anatomia no segundo semestre chamado de “Mecanismos de Agressão e Defesa”, conteve uma aula sobre anatomia do sistema linfático e meninges.

Todos os roteiros do ano letivo foram elaborados durante o segundo semestre, mesmo aqueles cujos módulos ocorreram no primeiro semestre. Os roteiros foram produzidos por duas discentes do curso participantes do projeto de ensino em anatomia, sob a orientação dos professores do projeto. De modo geral, o primeiro passo da elaboração consistia em rever a gravação de cada aula e anotar todas as estruturas anatômicas mencionadas. Uma das estudantes arquitetava uma base inicial do roteiro com esses termos e utilizava livros textos de Anatomia Humana como auxílio nesta primeira versão (MOORE; DALLEY; AGUR, 2014; TORTORA; DERRICKSON, 2016; DRAKE; VOGL; MITCHELL, 2021).

Em seguida, a segunda aluna checava cada termo dessa versão com as próprias anotações e as referências de estudo já listadas e separava termos que pudessem estar equivocados, tanto gramaticalmente, quanto anatomicamente. Ao final desta primeira revisão, as acadêmicas discutiam os pontos elencados, utilizando os livros anatômicos para tentar resolver as dúvidas e entravam em consenso sobre o conteúdo da versão discente final. Todos os nomes anatômicos mencionados nas aulas eram incluídos e colocados no roteiro separados pelos órgãos dos quais faziam parte.

Ao final da elaboração do roteiro, uma aluna padronizava todos com a mesma formatação no *Microsoft Word*[®] e enviava para a orientadora. A docente devolvia uma versão definitiva dos roteiros, após a correção de termos que possuíssem algum erro anatômico ou gramatical, e também já eliminava dos roteiros as estruturas que sabia não estarem disponíveis para visualização no laboratório de anatomia da UEL. Em média, um roteiro foi enviado por semana, totalizando 11 roteiros ao final do semestre.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. RESULTADOS

No módulo em que se estudou o sistema reprodutor, foi elaborado um roteiro para a aula da parte feminina, contendo 108 estruturas pertencentes ao útero, ovários, vagina, vulva e glândulas mamárias. O roteiro de sistema reprodutor masculino conteve 120 estruturas

divididas em canal inguinal, escroto, testículos, epidídimo, ducto deferente, pênis, próstata, glândulas seminais, ductos ejaculatórios e uretra. No módulo do sistema digestório, também foram preparados dois roteiros. O primeiro, com 213 estruturas entre região oral e boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso e reto. O roteiro da segunda aula abrangeu as glândulas salivares, pâncreas, fígado, ductos biliares e vesícula biliar, totalizando 101 estruturas.

O módulo de “Funções biológicas” teve a maior quantidade de roteiros produzidos. O de vias aéreas superiores, com 184 estruturas, abordou nariz, faringe e laringe. O roteiro de vias aéreas inferiores, por outro lado, conteve 108 estruturas e englobou pleura, pulmão, traqueia, brônquios e músculos respiratórios. Em relação ao sistema circulatório, também foram elaborados dois roteiros, um apenas sobre coração, sua irrigação e os vasos da base (tronco pulmonar, veias pulmonares, veia cava superior, veia cava inferior e artéria aorta) com 128 estruturas e um sobre vasos sanguíneos no geral, com as principais artérias e veias do corpo agrupadas em blocos (cabeça e pescoço, tronco, membros superiores e membros inferiores), perfazendo 124 estruturas. A única aula de sistema urinário também foi transformada em roteiro contemplando rins, ureteres, bexiga urinária e uretra, com 79 estruturas. Por fim, o último módulo do primeiro ano, “Mecanismos de agressão e defesa”, só possuiu uma aula de anatomia, mas para melhores efeitos didáticos foram produzidos dois roteiros para essa aula. O roteiro de sistema linfático englobou 38 estruturas e o roteiro de meninges, 77 estruturas. Na Tabela 1 está apresentada a distribuição entre as estruturas e suas respectivas quantidades.

Tabela 1. Nome e quantidade de estruturas em cada roteiro

Roteiros	Quantidade de estruturas
Sistema reprodutor feminino	108
Sistema reprodutor masculino	120
Trato gastrointestinal	213
Glândulas digestórias	101
Vias aéreas superiores	184
Vias aéreas inferiores	108
Coração	128
Vasos sanguíneos	124
Sistema urinário	79
Sistema linfático	38
Meninges	77
Total	1280

3.2. DISCUSSÃO

A produção e o uso dos roteiros didáticos da disciplina de AH, no curso de Medicina da UEL, trouxeram muitos benefícios, tanto às discentes responsáveis pela sua elaboração, quanto aos que os testaram, e aos novos professores colaboradores do Departamento de Anatomia. Importa lembrar, a priori, que há uma tendência de redução da carga horária das aulas de AH no currículo dos cursos de Medicina (FORNAZIERO et al., 2010; DAVIS et al., 2014; ESTAI; BUNT, 2016; LOSCO et al, 2017), o que torna imprescindível que o ensino seja o mais eficiente e efetivo possível e, para isso, devem ser empregadas diversas ferramentas para a melhor construção do conhecimento (DUMITRASCU et. al., 2016). Nesse sentido, o uso de roteiros didáticos é inovador, de baixo custo e, em geral, bem aceito pelos alunos e professores, o que facilita o processo de ensino-aprendizagem, como ressaltado por Moraes, Schwingel e Silva Júnior (2016).

Para a plena compreensão da AH, a mobilização de diversas competências é necessária, visto que o estudante deve ser capaz de fixar as nomenclaturas, relações espaciais e funções de muitas estruturas anatômicas. Essa missão era facilitada com as aulas práticas, em que o estudante tinha a oportunidade de interagir com as peças prospectadas. Contudo, em meio à pandemia da COVID-19, nos anos de 2020 e 2021, que inviabilizou as aulas práticas da AH, o emprego dos roteiros foi uma alternativa de grande valia para facilitar o processo de ensino-aprendizagem neste período. Essa percepção positiva vai ao encontro da conclusão do estudo de Strini, Strini e Júnior (2020), de que os roteiros se apresentaram como uma ferramenta que contribuiu para a compreensão da AH e, conseqüentemente, para a formação dos acadêmicos.

As discentes responsáveis pela construção dos roteiros de AH relatam ter memorizado melhor o conteúdo da disciplina por elas já estudado, uma vez que, para tal tarefa, revisaram as aulas teóricas da disciplina em questão e recorreram aos livros-texto da área, para um sólido embasamento. Por outro lado, dificuldades também surgiram durante a confecção, sobretudo em relação à vascularização e à inervação das estruturas, já que, por vezes, apresentam variações entre os autores. Para solucionar essa questão, foi priorizado o que foi exposto em aula pelo docente, aliado ao que se apresentava como consenso geral nos livros-base. Vale pontuar, ainda, que, como resultado do esforço despendido por estas estudantes, na elaboração dos roteiros, houve repercussões positivas em seus desempenhos acadêmicos nas avaliações de AH. Elas acreditam que isso se deve, sobretudo, devido a uma maior dedicação e estudo das estruturas anatômicas, o que

implicou maior fixação do conteúdo e um sentimento de segurança para a realização das avaliações.

Além disso, as estudantes de Medicina incumbidas de testar essa metodologia, acompanhando a aula online com os roteiros, mostraram-se mais seguras diante da clareza de quais seriam os postos-chave do conteúdo, visto que os roteiros foram construídos com enfoque nas estruturas anatômicas de grande relevância para a prática clínica e para a compreensão dos mecanismos fisiológicos das referidas estruturas. Somado a isso, pode-se notar menor ansiedade e apreensão por parte destas alunas, próximo ao período das avaliações, pois, com o roteiro em mãos, a revisão e fixação do conteúdo também foram otimizadas. Assim, percebe-se que os estudantes, de modo geral, em posse de um *checklist* com as estruturas a serem aprendidas, têm melhor aproveitamento não só nas aulas práticas de AH (CINTRA, 2017), mas também nas aulas teóricas da disciplina.

Os novos docentes colaboradores do Departamento da Anatomia, da UEL, por sua vez, beneficiaram-se dos roteiros produzidos à medida que, ao possuir uma lista das estruturas fundamentais de cada tema, tiveram a oportunidade de elaborar as suas aulas de forma mais objetiva e otimizada, adequando-as ao projeto pedagógico do curso de Medicina. Dessa forma, o ensino da AH, apesar de desafiante para o professor, é facilitado mediante a aplicação dos roteiros, os quais complementam os métodos tradicionais (MORAES; SCHWINGEL; SILVA JÚNIOR, 2016).

4. CONCLUSÃO

Os roteiros didáticos dos conteúdos de AH trouxeram muitos benefícios aos discentes e docentes da UEL. Conforme supracitado, as discentes envolvidas em sua construção, tiveram a oportunidade de aprofundar e consolidar seus conhecimentos sobre os temas da AH. Ademais, as estudantes que testaram a aplicabilidade dos roteiros relataram boa aceitação e vantagens associadas, sobretudo em relação a um maior direcionamento e otimização no estudo da disciplina. Além disso, os novos docentes da área puderam adequar suas palestras conforme a relevância dada às estruturas correspondentes ao assunto, no roteiro.

Assim, conclui-se que os roteiros didáticos são uma ferramenta útil não só nas aulas práticas, como já salientado na literatura, mas também para o acompanhamento e

planejamento das aulas teóricas, conforme observado neste período de pandemia da COVID-19. Ainda, cumpre destacar que, o roteiro suscita a possibilidade de maior harmonia entre o que será exposto nas palestras teóricas e o que será apresentado nas aulas práticas, facilitando o processo de ensino-aprendizagem também no período pós-pandemia. Dessa forma, espera-se que, mediante um ensino efetivo e eficaz da AH, formem-se profissionais com maior compreensão acerca dos problemas clínicos que enfrentarão.

5. REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, J. A.; FONSECA-BARRETO, A. T.; BRITO, C. J.; GUERRA, D. R.; NUNES-MOTA, J. C.; REIS, F. P. The availability of teaching–pedagogical resources used for promotion of learning in teaching human anatomy. **Advances in medical education and practice**, v. 4, p. 157, 2013.
- BRAZ, P. R. P. Método didático aplicado ao ensino da anatomia humana. **Anuário da produção acadêmica docente**, v. 3, n. 4, p. 303-310, 2009.
- CINTRA, R. B. Desafios do ensino da Anatomia Humana em Faculdades de Medicina. **Revista Científica UMC**, Mogi das Cruzes, v. 2, n. 1, 2017.
- DAVIS, C. R.; BATES, A. S.; ELLIS, H.; ROBERTS, A. M. Human anatomy: let the students tell us how to teach. **Anatomical sciences education**, v. 7, n. 4, p. 262-272, 2014.
- DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017
- DRAKE, R.; VOGL, A. W.; MITCHELL, A. W. M. **Gray - Anatomia Clínica para Estudantes**. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro. 4^a ed., 2021.
- ESTAI, M.; BUNT, S. Best teaching practices in anatomy education: A critical review. **Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger**, v. 208, p. 151-157, 2016.
- EVANS, D. J. R.; ZEUN, P.; STANIER, R. A. Motivating student learning using a formative assessment journey. **Journal of anatomy**, v. 224, n. 3, p. 296-303, 2014.
- DIAS, N. B.; SOUZA, M. F. E.; KRUEGER, E.; FORNAZIERO, C. C.; FERNANDES, E. V. A UTILIZAÇÃO DO CÓDIGO DE QUICK RESPONSE NO ENSINO DA ANATOMIA HUMANA DO APARELHO LOCOMOTOR. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 24, p. 113-116, 2020.
- DUMITRASCU, D. I.; CRIVII, C. B.; OPINCARU, I. A sculpture masterpiece for the teaching of anatomy. **Clujul Medical**, v. 89, n. 2, p. 304-306, 2016.

FELIPE, A.S.; FORNAZIERO, C.C.; GOUVEA-E-SILVA, L.F.; BOCCHI, M.; FERNANDES, E.V. DISSECÇÃO DO PLEXO CERVICAL NA FORMAÇÃO MÉDICA: APLICABILIDADES CLÍNICAS E CIRÚRGICAS. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 25, p. 139-144, 2021.

FORNAZIERO, C. C.; GORDAN, P. A.; CARVALHO, M. A. V.; ARAUJO, J. C.; AQUINO, J. C. B. O ensino da anatomia: Integração do corpo humano e meio ambiente. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 34, n. 2, p. 290-297, 2010.

FORNAZIERO, C. C.; FERNANDES, E. V.; KRUEGER, E.; VEIGA-NETO, E. R. ANATOMIA HUMANA NA CLÍNICA CIRÚRGICA: PROGRAMA DE FORMAÇÃO COMPLEMENTAR NO ENSINO DA MEDICINA. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 23, p. 65-67, 2019.

FORNAZIERO, C. C.; MARQUES, M. F.; BOCCHI, M.; FERNANDES, E. V. Anatomia virtual: atividades extracurriculares desenvolvidas durante a pandemia do COVID-19. **Itinerarius Reflectionis**, v. 17, n. 3, p. 1-13, 2021.

LOSCO, C. D.; GRANT, W. D.; ARMSON, A.; MEYER, A. J.; WALKER, B. F. Effective methods of teaching and learning in anatomy as a basic science: A BEME systematic review: BEME guide no.44. **Medical Teacher**, v. 39, n. 3, p. 234-243, 2017.

MENEZES, C. T. G.; SILVA JUNIOR, E. X.; CERQUEIRA, G. S. Percepção de discentes frente ao uso de roteiros de estudo em aulas práticas de neuroanatomia. **Revista Ibero-americana de Estudos em Educação**, v. 14, n. 4, p. 2244-2259, 2019.

MOORE, Keith L.; DALLEY, Arthur F.; AGUR, Anne MR. **Anatomia Orientada Para a Clínica**. 7ª Edição. Rio de Janeiro, 2014.

MORAES, G. N. B.; SCHWINGEL, P. A.; JÚNIOR, E. X. S. Uso de roteiros didáticos e modelos anatômicos, alternativos, no ensino-aprendizagem nas aulas práticas de anatomia humana. **Revista Ibero-Americana de estudos em educação**, v. 11, n.1, p. 223-230, 2016.

PAPA, V.; VACCAREZZA, M. Teaching anatomy in the XXI century: new aspects and pitfalls. **The Scientific World Journal**, v. 2013, 2013.

RUZYCKI, S. M.; DESY, J. R.; LACHMAN, N.; WOLANSKYJ-SPINNER, A. P. Medical education for millennials: How anatomists are doing it right. **Clinical Anatomy**, v. 32, n. 1, p. 20-25, 2019.

SILVA JÚNIOR, E. X.; MORAES, G. N. B.; RIBEIRO, L. P.; DIAS, T. G.; SCHWINGEL, P. A. Elaboração de roteiros para o ensino-aprendizagem nas aulas práticas das disciplinas de anatomia humana e neuroanatomia. **Congresso Nacional de Educação**, v. 1, p. 1-5, 2014.

STRINI, P. J. S. A.; STRINI, P. J. S. A.; JÚNIOR, R. B. Metodologia ativa em aulas práticas de anatomia humana: A conjunta elaboração de roteiros. **Ensino em Re-vista**, v.27, n.2, p. 680-697, 28 abr. 2020.

TORTORA, G.J.; DERRICKSON, B. **Princípios de anatomia e fisiologia**. 16 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

VITORINO, R. W. S.; SANTOS, D. P.; ROGERI, L. A.; FORNAZIERO, C. C.; BOCCHI, M.; FERNANDES, E. V. Academic Monitoring in Human Anatomy as a Pedagogical Tool in Higher Education. **Journal of Health Sciences (UNOPAR)**, v. 22, p. 250-253, 2020a.

VITORINO, R. W. S.; FORNAZIERO, C. C.; FERNANDES, E. V. Evaluation of Performance and Perception of Learning in Teaching Human Anatomy: Traditional Method vs Constructivist Method. **International Journal of Morphology**, v. 38, n. 1, p. 74-77, 2020b.

YANG, P.; WANG, X. COVID-19: a new challenge for human beings. **Cellular & molecular immunology**, v. 17, n. 5, p. 555-557, 2020.

SALIAN, V. S.; WRIGHT, J. A.; VEDELL; P. T.; NAIR, S.; LI, C.; KANDIMALLA, M.; et al. COVID-19 transmission, current treatment, and future therapeutic strategies. **Molecular pharmaceutics**, v. 18, n. 3, p. 754-771, 2021.

FILTRO DE ANATOMIA FACIAL: FERRAMENTA DIDÁTICA EM ANATOMIA HUMANA PARA APLICAÇÃO EM AULAS PRÁTICAS ONLINE

Carolina Pontes Soares¹, Natasha Souza Pontes², Rafaela Ester Galisteu da Silva¹ e César Arruda Meschiari¹

1. Universidade Federal do Acre (UFAC), Centro de Ciências da Saúde e do Desporto, Rio Branco, Acre, Brasil;
2. Liga de Morfologia do estado do Acre (LAMAC/UFAC) e Centro Universitário Uninorte, Rio Branco, Acre, Brasil.

RESUMO

A pandemia do novo coronavírus demonstrou um grande desafio na saúde pública mundial, comprometendo setores econômicos e principalmente na área da educação, em especial a área da saúde. De acordo com os profissionais que lecionam a disciplina de anatomia, o ambiente virtual é um novo desafio do ensino atualmente por não existir ferramentas didáticas gratuitas que possam facilitar o processo ensino-aprendizagem e que possam ser utilizadas durante as aulas práticas online. Desta forma, foi criada uma ferramenta de metodologia ativa em anatomia humana, chamado de Filtro de Anatomia Facial, para ser utilizada em aulas práticas online. O recurso é utilizado via a rede social *Instagram* e por meio dele pode-se observar os movimentos e localização dos músculos da face. Conclui-se que a criação e uso do Filtro de Anatomia Facial pode potencializar o aprendizado em anatomia com ênfase nos músculos da face em aulas virtual e presencial, pois soma aspectos de metodologia ativa, tecnologia inovadora e método lúdico.

Palavras-chave: Anatomia Humana, Metodologia ativa e Ensino em Anatomia.

ABSTRACT

The novel coronavirus outbreak showed a great challenge to public health in the world, compromising the economy and the education, especially the education in health sciences. According to professors who teach anatomy, the use of virtual environments is a new challenge in education because there are no free teaching tools available that can facilitate the teaching-learning process, or can be used as practical online classes. Thus, a human anatomy active learning methodology tool was created, named *Filtro de Anatomia Facial* (Facial Anatomy Filter), in order to be used in online practical classes. It is concluded that the creation and use of the Facial Anatomy Filter can enhance learning in anatomy with an emphasis on facial muscles in virtual and on-site classes, as it adds aspects of active methodology, innovative technology and a playful method.

Keywords: Human Anatomy, Active Methodology and Teaching in Anatomy.

1. INTRODUÇÃO

A pandemia do novo coronavírus vem demonstrando um grande desafio para a saúde pública mundial, acometendo pessoas em praticamente todos os países, além de comprometer o setor econômico nos mais diversos segmentos (GRASSELLI et al., 2020). A sua rápida disseminação por via aérea e o aparecimento de novas variantes fez com que o cenário se tornasse ainda mais preocupante, exigindo medidas de distanciamento social parcial ou total (*lockdown*) (POLLITT et al., 2020). Um dos setores mais afetados foi a educação, onde desde abril de 2020, as instituições educacionais, desde o ensino fundamental até níveis terciários, fecharam em 188 países (SETIAWAN; ILMIYAH, 2020).

Relatório de dados da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) mostraram que o fechamento das universidades e escolas afetaram cerca de 91% dos alunos em todo o mundo (NICOLA et al., 2020; TAHA; ABDALLA; WADI, KHALAFALLA, 2020). Conseqüentemente, o fechamento de universidades e as medidas de saúde pública têm impedido as formas convencionais de ensino (estudo presencial) avaliações e pesquisa científica. Até recentemente, professores de anatomia utilizavam a prospecção de cadáveres e plataformas virtuais de anatomia 3D precisando se reinventar no novo cenário pandêmico (JOHNSON et al., 2012).

Durante a pandemia do novo coronavírus observamos a escassez de metodologias utilizadas em anatomia humana e a necessidade de novos recursos se fazem necessários para aprimorar ainda mais as aulas online. De acordo com os profissionais da área da saúde, que lecionam a disciplina de anatomia, existem alguns desafios como definir quais as estruturas mais importantes para serem aprendidas pelos discentes que irão contribuir para sua formação profissional, e, a partir deste ponto, desenvolver as atividades práticas que permitam a aquisição do conhecimento por meio da identificação das principais estruturas em peças sintéticas ou biológicas (FREITAS; SPIEGEL, 2021).

A fim de trazer novas formas e alternativas de ensino, estão sendo desenvolvidos novos meios que possam contribuir de forma a tornar o processo ensino-aprendizagem inovador, prazeroso e lúdico, principalmente para os cursos de ciências da saúde (FREITAS; SPIEGEL, 2021).

A virtualização da anatomia 3D proporciona ao discente ser inserido ao mundo da anatomia virtual aplicando todo o embasamento teórico nas aulas práticas (STRINI et al., 2020). Porém, mediante a escassez de ferramentas metodológicas em anatomia humana de

livre acesso com ênfase em músculos da face, a proposta deste trabalho foi apresentar uma ferramenta metodológica que possa ser aplicada durante as aulas de anatomia presenciais ou online nos cursos da área da saúde.

O presente estudo teve como objetivo criar e descrever o uso de uma ferramenta metodológica gratuita para estudo de músculos da face para aplicação em aulas práticas presenciais e online.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi criado como ferramenta de metodologia ativa em anatomia humana o Filtro de Anatomia Facial (por Dracarolinapontessoares) por meio da empresa *kingfiltrosbr* para ser utilizado em aulas práticas online por meio de transmissão ao vivo (*live*) na rede social instagram em substituição da aula prática presencial utilizando a técnica de pintura corporal (*bodypaint*).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. RESULTADOS

No estudo em anatomia humana existem muitas metodologias ativas utilizadas para dinâmicas presenciais, sendo efetivas no processo de aprendizagem, promovendo a ampliação do conhecimento cognitivo necessário ao exercício profissional (RODRIGUES; SILVA, 2020).

Em relação aos músculos da face (Figura 1) os mesmos encontram-se inseridos juntamente com as artérias, glândulas, veias e nervos, onde o arranjo anatômico das fibras musculares possibilita uma grande mobilidade da face, desta forma, permitindo que os músculos miméticos participem das expressões faciais, sendo essenciais para a comunicação humana (BENTO, 1998). A interpretação de cada uma das emoções apresenta diferenças peculiares que demonstram reações como o medo, alegria, tristeza, enojado e o famoso “biquinho de *selfie*” (HOFFMANN et al., 2006). O conhecimento dos vários padrões de contrações dos músculos faciais permite um planejamento e intervenção clínica mais

eficiente e precisa (ALMEIDA et al., 2013). Neste artigo, é demonstrado a importância de identificar e reconhecer os músculos da face e sua divisão anatômica de forma interativa com os discentes.

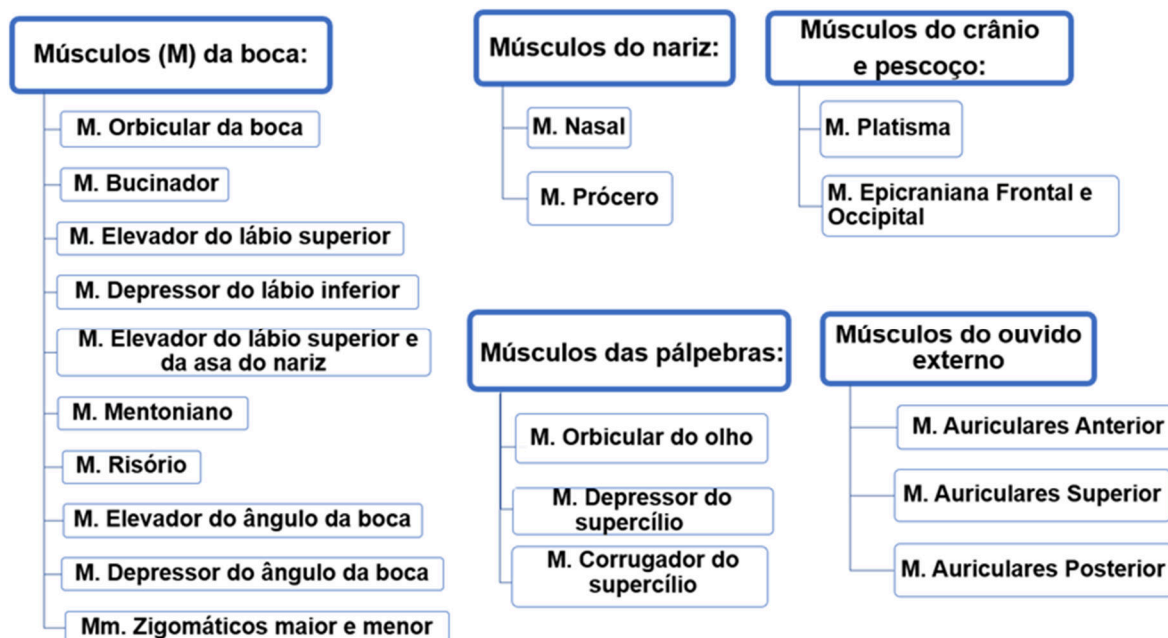


Figura 1. Quadro da divisão anatômica dos músculos da face.

Observa-se a divisão anatômica dos músculos da face importantes para estudo em anatomia com ênfase na aplicação clínica. Os músculos são: músculo (m) orbicular da boca, m. bucinador, m. elevador do lábio superior, m. depressor do lábio inferior, m. elevador do lábio superior e da asa do nariz, m. mentoniano, risório, m. elevador do ângulo da boca, mm. depressor do ângulo da boca e zigomáticos maior e menor. m. nasal, m. próceros, m. orbicular do olho, m. depressor do supercílio e m. corrugador do supercílio.

Uma das grandes preocupações do docente é fazer com que assuntos tão importantes como o mecanismo de ação de cada músculo da face sejam algo que não ocasione desinteresse para compreensão dos discentes. Desta forma, uma das técnicas utilizadas em práticas presenciais é a *bodypaint* (Figura 2), na qual o docente pinta a musculatura sobre a superfície da pele da face (Figura 2) solicitando ao final que o modelo realize os movimentos de face para que os discentes compreendam, por meio do movimento, a localização e ação de cada músculo.

Uma das técnicas de metodologia ativa utilizadas em aulas práticas presenciais de anatomia humana é o *bodypaint* ou pintura corporal que utiliza a superfície corporal como tela pintando a estrutura muscular da face, inervação e vascularização, permitindo desta forma ao docente demonstrar o movimento dos músculos da face durante a sua dinâmica.



Figura 2. Técnica de bodypaint dos músculos da face.

Observa-se em **A** a técnica de *bodypaint* aplicada sobre a superfície da face: Músculos (Mm) orbicular da boca, bucinador, elevador do lábio superior, depressor do lábio inferior, elevador do lábio superior e da asa do nariz, mentoniano, risório, elevador do ângulo da boca, depressor do ângulo da boca e zigomáticos maior e menor. nasal e próceros. Músculos: orbicular do olho, depressor do supercílio e corrugador do supercílio a exata localização dos músculos da face. Em **B** através do sorriso tímido podemos a contração do músculo risório. Em **C** a expressão de raiva mostrando atuação dos músculos dos olhos. Em **D** podemos observar a expressão de felicidade com contração das musculaturas zigomáticos maior e menor, risório.

3.1.1. Técnica utilizando filtro facial (Criação do Filtro de Anatomia Facial)

Para que as atividades acontecessem de forma remota e alcançasse o público durante a pandemia foi solicitado a criação de um filtro (Figura 3) no Instagram, por meio da empresa kingfiltrosbr/@oreidosfiltros, que pudesse ser interativo e proporcionasse todo o ensinamento dos movimentos e localização dos músculos da face. Para utilizar o Filtro de Anatomia Facial, é necessário possuir uma conta na rede social *Instagram* e seguir os procedimentos descritos no quadro 1.

Quadro 1. Como acessar o Filtro de Anatomia Facial no *Instagram*.

- | |
|---|
| 1. Abra o seu Instagram e toque sobre o ícone de câmera no canto superior esquerdo da tela para abrir a câmera do Stories. Em seguida, toque sobre o ícone que abre a lista de efeitos; |
| 2. Siga até o final da lista de efeitos e toque na opção "Procurar mais efeitos". Nesse momento, a biblioteca de filtros será apresentada e você deverá procurar o filtro com o nome anatomia facial (por dracarolinapontesoares) clique e estará pronto para usar durante uma <i>live</i> ou tirar uma sequência de fotos. |

Para ter acesso gratuito à ferramenta metodológica Filtro de Anatomia Facial deve-se realizar procedimentos 1 e 2.

A aplicação do Filtro de Anatomia Facial sobre a superfície facial (Figura 3) mostra a localização exata de cada estrutura muscular, bem como a sua ação muscular. Ao realizar os movimentos de expressões faciais, se observa a atuação dos grupamentos musculares responsáveis pela expressão de felicidade, tristeza, raiva, enojado e o “biquinho da *selfie*” muito utilizado em redes sociais, que são estruturas de grande importância clínica, já que o músculo orbicular da boca é responsável pelo fechamento da boca durante o processo da mastigação.



Figura 3. Utilização do Filtro de Anatomia Facial.

Observa-se em A a aplicação do filtro dos músculos da face aplicado através de reconhecimento facial sob a pele dos músculos orbicular da boca, bucinador, elevador do lábio superior, depressor do lábio inferior, elevador do lábio superior e da asa do nariz, mentoniano, risório, elevador do ângulo da boca, depressor do ângulo da boca e zigomáticos maior e menor. nasal e prócero. Músculos: orbicular do olho, depressor do supercílio e corrugador do supercílio a exata localização dos músculos da face. Em B expressão de raiva mostrando atuação dos músculos que agem sob os olhos. Em C podemos observar os músculos responsáveis pela expressão da tristeza onde destacamos o músculo depressor do ângulo da boca. Em D podemos observar a expressão de felicidade com contração das musculaturas zigomáticos maior e menor, risório que permitem mostrar os dentes durante o sorriso.

3.1.2. Utilização do filtro facial em aulas práticas online

Para que seja implementada a ferramenta metodológica do filtro facial em aulas online, o docente pode utilizar um vídeo/aula por meio de *live* na rede social Instagram interagindo com os discentes ao vivo. Uma outra forma de aplicar a ferramenta é através de uma atividade de edição de vídeo, onde o discente estará gravando um vídeo utilizando o Filtro de Anatomia Facial demonstrando as expressões faciais/emoções e de uma forma prazerosa o docente estará observando o aprendizado dos discentes em uma amostra de curta metragem.

Para verificar se os discentes conseguiram adquirir o conhecimento do conteúdo, o docente deverá pontuar através de uma checklist (Quadro 2), onde os itens de avaliação variam da pontuação da mínima (0) à máxima (1) totalizando ao final 10 pontos demonstrando desta forma que o discente conseguiu alcançar o conhecimento em anatomia facial.

Figura 5. Checklist da Expressão/Emoções dos grupamentos musculares faciais.

EXPRESSÃO FACIAL/EMOÇÕES	GRUPAMENTO MUSCULAR	ITENS DE AVALIAÇÃO: Realizou a ativação do grupamento muscular mediante a expressão facial ou emoções?		
		Não realizou Corretamente (0,0)	Realizou Parcialmente (0,5)	Realizou corretamente (1,0)
TRISTEZA	M. Depressor do lábio inferior			X
SORRISO TÍMIDO	M. Risório			X
SORRISO FELIZ	Mm. risório e abaixador do lábio inferior			X
RAIVA	M. Corrugador do supercílios			X
SURPRESA	M. Occipitofrontal			X
ENOJADO	Mn. Prócer e Nasal			X
BIQUINHO DA SELFIE	M. Orbicular da boca			X
BEICINHO	M. mental			X
PISCAR	M. Orbicular do olho			X
SOPRAR	Mm. Bucinador e orbicular da boca			X
Total: 10 pontos				

Para verificar se os discentes conseguiram adquirir o conhecimento do conteúdo o docente deverá solicitar que os alunos realizem as expressões faciais apontando qual músculo

3.2. DISCUSSÃO

As práticas de ensino e aprendizagem no ensino superior estão passando por uma série de mudanças ao redor do mundo, obtendo implicações significativas para a experiência de aprendizagem dos discentes (ITUMA, 2011). No Brasil, as mudanças aconteceram ao longo dos últimos 10 anos, nos quais o estudo de metodologias ativas intensificou com o surgimento de novas estratégias favorecendo a autonomia do discente, desde as mais simples àquelas que necessitam de uma readequação física e/ou tecnológica das instituições de ensino (FARIAS et al., 2015).

A metodologia ativa de forma de *check list* em aulas presenciais demonstraram ser motivante para acadêmicos da área da saúde estimulando ainda mais a busca pelo conhecimento (CARVALHO, 2017). Devido ao crescimento explosivo da mídia, internet e das redes sociais, as pessoas, em sua sede de conhecimento estão cada vez mais interessadas em decifrar as estruturas do corpo humano. No ambiente profissional, antes de um procedimento, o profissional da saúde precisa explicar ao seu paciente as repercussões que o procedimento pode ocasionar, sendo utilizados desenhos didáticos, peças sintéticas ou atlas de anatomia (TANASI et al., 2014).

A ferramenta metodológica filtro de anatomia facial pode ser uma ferramenta a ser utilizada tanto em aulas online como presencial, sendo também uma proposta de método de avaliação facial no tratamento clínico futuramente.

4. CONCLUSÃO

Conclui-se que a criação e uso do filtro de anatomia facial como metodologia ativa em anatomia humana com ênfase na musculatura facial tem um grande potencial na utilização tanto em sala de aula virtual e presencial, tornando a aula mais dinâmica, prazerosa e lúdica, assim, contribuindo para o processo ensino-aprendizagem.

5. REFERÊNCIA

POLLITT, G. K.J.; PECCIA, J.; KO, A.I.; KAMINSKI, N.; DELA CRUZ, C.S.; NEBERT, D.W.; REICHARDT, J.K.V.; THOMPSON, D.C.; VASILIOU, V. COVID-19 vulnerability: the potential

impact of genetic susceptibility and airborne transmission. **Hum Genomics**, v.14, n.1, p.17, 2020.

NICOLA, M.; ALSAFI, Z.; SOHRABI, C.; KERWAN, A.; AL-JABIR, A.; IOSIFIDIS, C.; AGHA, R. The socio-economic implications of the coronavirus and COVID-19 pandemic: A review. **International Journal of Surgery**, v.78, p.185-193, 2020.

TAHA, M. H.; ABDALLA, M. E.; WADI, M.; KHALAFALLA, H. Curriculum delivery in medical education during an emergency: A guide based on the responses to the COVID-19 pandemic. **MedEdPublish**, v.9, n.1, 2020.

SETIAWAN, A. R., & ILMIYAH, S. Students' Worksheet for distance learning based on scientific literacy in the topic Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). **EdArXiv**, p.1–9, 2020.

FREITAS, E. C. B. D., & SPIEGEL, C. N. Repensando o ensino de Anatomia Humana para Educação Física baseado nas tendências educacionais do século XXI. **Research, Society and Development**, v.10, n.9, 2021.

JOHNSON, E. O., CHARCHANTI, A. V., TROUPIS, T. G. Modernization of an anatomy class: From conceptualization to implementation. A case for integrated multimodal-multidisciplinary teaching. **Anat Sci Educ**, v.5, p.354-66, 2012.

TANASI, C.M.; TANASE, V.L.; HARSOVESCU, T. Modern Methods Used in the Study of Human Anatomy. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v.127, p.676-680, 2014.

RODRIGUES, G. H.; SILVA, K. Application of active methodology in human anatomy monitoring: experience report. **Acta Scientiae Anatomica**, v.1, n.suppl 1, p.8-9, 2020.

ALMEIDA, J.A.; ALMEIDA, S.N.D.; JUNIOR, G.M.R.; MARQUES, F.C.; ZUCCHI, J.W.; VONO, F.M.F.; ARCA, E.A. Anatomia e avaliação funcional do músculo frontal: estudo dos padrões de contração. **Salusvita**, v. 32, n. 3, p. 285-296, 2013.

BENTO, R. F. Doenças do nervo facial. In: Bento RF, Miniti A, Marone SAM. **Tratado de Otologia**. São Paulo: EDUSP, 1988.

HOFFMANN, H., TRAUE, HC, BACHMAYR, F, KESSLER, H. **Perception of dynamic facial expression of emotion**. New York: Springer, 2006.

FARIAS, P.A.M.; MARTIN, A.L.A.R.M.; CRISTOL, C.S. Aprendizagem Ativa na Educação em Saúde: Percurso Histórico e Aplicações. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v.39, n.1, p.143-158, 2015.

STRINI, P.J.A.S.; STRINI, P.J.S.A.; JÚNIOR, R.B. Metodologia ativa em aulas práticas de anatomia humana: A conjunta elaboração de roteiros. **Ensino Em Revista**, v.27, n.2, p.680-697, 2020.

ORGANIZADORES

Romeu Paulo Martins Silva



Possui graduação em Educação Física pelo Centro Universitário do Triângulo (2003). Especialista em Fisiologia do Exercício pela Universidade Veiga de Almeida, UVA/RJ (2003/2005). Mestre em Genética e Bioquímica pela Universidade Federal de Uberlândia (2007). Doutor em Genética e Bioquímica (2011). Professor das matérias de Anatomia Humana, Embriologia e Patologia na Universidade Federal de Catalão. Professor permanente nos Programas de Pós-graduação em Ciências da Saúde na Amazônia Ocidental e em Ciências, Inovação e Tecnologia para Amazônia da Universidade Federal do Acre e no Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo. Tem experiência na área de Anatomia Humana, Bioquímica, Fisiologia Humana, Fisiologia do Exercício. Atuando principalmente nos seguintes temas: produtos naturais no controle de doenças não transmissíveis (diabetes, cardiopatias e câncer), na melhora das condições de saúde e no rendimento físico; esteroides e anabolizantes e anatomia comparada e descritiva.

Eduardo Paul Chacur



Professor de Anatomia Humana do Curso de Medicina da Universidade Federal de Catalão (UFCAT). Pesquisador em Anatomia Humana e Comparativa em Animais Silvestres, Biomecânica e Promoção da Saúde. Graduado em Fisioterapia pelas Faculdades Integradas do Triângulo, Especialista em Fisioterapia Neurológica pelo Centro Universitário do Triângulo, Mestre em Fisioterapia pelo Centro Universitário do Triângulo e Doutor em Promoção da Saúde pela Universidade de Franca.

Roseâmely Angélica de Carvalho Barros



Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Uberlândia (1999), mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres pela Universidade de São Paulo (2002) e doutorado em Ciências pela Universidade de São Paulo (2006). Atualmente é Professora Associada IV no Instituto de Biotecnologia - Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Catalão (UFCAT). Tem experiência na área de Morfologia, com ênfase em Anatomia Comparativa de Animais Silvestres.

Zenon Silva



Possui graduado em Ciências Biológicas (Licenciatura) e Ciências Biológicas (Bacharelado - Biomedicina), pela Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu (UNESP). Doutorado em Ciências Morfofuncionais, área de concentração Anatomia, pelo I.C.B. (Instituto de Ciências Biomédicas) da Universidade de São Paulo - SP (1981). Foi professor na UNESP-Botucatu de 1975 a 1980. Foi prof. na Universidade Federal de Uberlândia de 1981 a 2003, quando se aposentou. Foi professor no UNIPAM (Centro Universitário de Patos de Minas) de 2003 a 2008. Atualmente é professor Associado III no Instituto de Biotecnologia do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Catalão. Atua nas áreas de Anatomia Humana, Anatomia Comparativa. Desenvolve pesquisa nas áreas de Anatomia Comparativa e ENMG (Eletroneuromiografia).

Carolina Freitas da Silva



Possui graduação em Medicina pela Universidade Federal do Acre (2018). Mestrado em ciência da Saúde na Amazônia Ocidental (2021). No momento realizando residência médica em Medicina de Família e Comunidade pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU (2020 – 2022). Também exerce função de plantonista na Unidade de Pronto Atendimento Dr. Jamil Sebba na cidade de Catalão – Goiás. Desenvolve pesquisa nas áreas de Anatomia Comparativa e Efeitos Bioquímicos de Esteroides e Anabolizantes em Mamíferos.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Anatomia: 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 30, 32, 33, 44, 47, 53, 55, 58, 63, 65, 73, 77, 81, 83, 88, 93, 94, 95, 96, 101, 102, 106, 115, 116, 119, 120, 124, 131, 134, 137, 138, 139, 140, 145, 146, 147, 148, 150, 152 e 153.

Anatomia Comparativa: 12, 13, 21, 32, 81 e 93.

Anatomia Humana: 47, 63, 65, 119, 134, 135, 138, 145, 146, 147, 148 e 153.

Animais Silvestres: 24, 30, 32, 33, 36, 38, 47, 48, 53, 58 e 93.

Arco Aórtico: 53, 55, 56 e 57.

Artéria Renal: 97, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 115 e 116.

Artrologia: 61.

C

Coendu Prehensilis: 20, 21 e 23.

D

Dasypus Novemcinctus: 44, 45, 46 e 47.

E

Educação à Distância: 134.

Educação Médica: 134.

Encéfalo: 20, 21, 23, 24, 25 e 26.

Ensino em Anatomia: 138 e 145.

M

Membro Pelvino: 61.

Método de Ensino: 134.

Metodologia Ativa: 145, 147, 148 e 153.

P

Panthera Onca: 53, 54, 55, 56 e 57.

Plexo Braquial: 30, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39 e 40.

Primates: 60, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 73, 76, 77 e 78.

R

Raposa-do-Campo: 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90 e 101.

S

Sistema Neural: 13, 20, 21, 27, 28, 30, 32, 33 e 81.

Sistema Respiratório: 119, 120, 121 e 137.

T

Tatu-peba: 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 e 40.

Tronco Celíaco: 44, 49, 50, 96, 97, 98 e 99.

V

Variações Anatômicas, 65, 93, 101, 102, 103, 106, 108, 109, 110, 116, 119, 120, 121, 123, 125, 126, 129, 130 e 131.

A

Vascularização Abdominal: 93.



DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283648