

Lobação pulmonar em macacos rhesus (*Macaca mulatta* Zimmermann, 1780) (Primates: Cercopithecidae)

Anieli Vidal Stocco¹, Leticia Victal Pereira¹, Renata Medeiros do Nascimento¹, Marcelo Salvador Gomes¹, Paulo Souza Junior², Carlos Augusto dos Santos Sousa^{3*}, Marcelo Abidu Figueiredo¹

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Departamento de Anatomia Animal e Humana, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. ²Universidade Federal do Pampa, Departamento de Medicina Veterinária, Uruguaiana, Rio Grande do Sul, Brasil. ³Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Instituto de Ciências Agrárias, Unaí, Minas Gerais, Brasil. *carlos-augusto.ca@ufvjm.edu.br

Recebido em: 22/02/2023

Aceito em: 18/10/2024

Publicado em: 30/11/2024

DOI: <https://doi.org/10.29327/269504.6.2-3>

RESUMO

O conhecimento acerca da anatomia e a designação adequada das estruturas corpóreas são de suma importância para o aprendizado, o desenvolvimento e o avanço de todas as áreas das ciências biomédicas. O objetivo desse estudo foi descrever a lobação pulmonar em *Macaca mulatta*. Foram utilizados 10 cadáveres de *Macaca mulatta* do sexo masculino, oriundos do Serviço de Criação de Primatas Não Humanos (PNH) do Centro de Criação de Animais de Laboratório (Cecal/Fiocruz) doados ao Laboratório de Ensino e Pesquisa em Morfologia de Animais Domésticos e Selvagens da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Os espécimes foram fixados com perfusão de solução de formaldeído a 10%. Posteriormente, foram acondicionados em caixas de polietileno de baixa densidade com capacidade de 500 litros contendo solução de formaldeído a 30% por um período de 12 meses. Após este período, foram lavados em água corrente e dissecados com o propósito de evidenciar a lobação pulmonar. Em todos os cadáveres o pulmão direito se subdividiu em lobos cranial, médio, caudal e acessório, enquanto o pulmão esquerdo se subdividiu em lobo cranial (porção cranial e caudal) e lobo caudal.

Palavras-chave: Anatomia. Sistema respiratório. Primatas

Pulmonary lobation in rhesus monkeys (*Macaca mulatta* Zimmermann, 1780) (Primates: Cercopithecidae)

ABSTRACT

Knowledge about anatomy and the appropriate designation of body structures are of paramount importance for learning, development and advancement in all areas of medical science. The aim of this study was to describe the pulmonary lobation in *Macaca mulatta*. Ten male rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) were used, from the Non-human Primates (NHP) Breeding Department at the Laboratory Animals Breeding Centre (Cecal/Fiocruz), donated to Laboratory for Teaching and Research in Morphology of Domestic and Wild Animals of Rural Federal University of Rio de Janeiro. The specimens were fixed in formaldehyde solution by infusion of 10% solution. They were subsequently wrapped in a low-density polythene container with 500 liters of formaldehyde 30% solution over a period of 12 months. After this period, they were washed in running water and dissected in order to show the pulmonary lobation. The right lung of all the dissected cadavers was subdivided into cranial, middle, caudal, and accessory lobes, while the left lung was subdivided into cranial (cranial and caudal portion) and caudal lobes.

Keywords: Anatomy. Respiratory system. Primates

INTRODUÇÃO

Nos seres vivos, além de conduzir o ar e promover as trocas gasosas, o sistema respiratório também auxilia na fonação, olfação, regulação da temperatura corporal e excreção. Didaticamente está subdividido em porção condutora e respiratória (KÖNIG; LIEBICH, 2021).

Os pulmões direito e esquerdo estão invaginados no respectivo saco pleural e são livres, exceto nas raízes, onde estão fixados ao mediastino. Não apresentam tamanho ou forma fixa, uma vez que se adaptam às alterações respiratórias nas dimensões do tórax. Os pulmões são normalmente mantidos expandidos pela pressão do ar dentro da árvore respiratória e, sendo elásticos, retraem e colapsam logo que o ar entra nas cavidades pleurais por trauma, cirurgia ou dissecação. Na maioria dos mamíferos domésticos o pulmão direito é formado por lobos cranial, médio, caudal e acessório. O pulmão esquerdo é subdividido em lobo cranial (partes cranial e caudal) e lobo caudal (DYCE et al., 2019).

Os estudos anatômicos em diferentes espécies proporcionam informações somadas que passam a constituir importante fonte de consulta para a sociedade e comunidade científica. Sabe-se que o conhecimento acerca da anatomia e a designação adequada das estruturas corpóreas são de suma importância para o aprendizado, o desenvolvimento e o avanço de todas as áreas da ciência médica (SCHAEFFTER, 1996).

A semelhança anatômica, fisiológica e etológica dos primatas não humanos (PNH) com os seres humanos, desperta grande interesse em seus estudos, resultando em conhecimentos que, certamente, contribuem para o nosso próprio crescimento cultural (PAULA, 2010; PISSINATTI, 2010). À medida que estes estudos foram se desenvolvendo, muito se descobriu acerca da fragilidade em que se encontra a maioria das espécies, devido, principalmente, à destruição do ambiente onde vivem. (ANDRADE et al., 2010; AURICCHIO, 2011).

Grandes avanços nas ciências biomédicas são atribuídos aos macacos rhesus, como a identificação do fator sanguíneo Rh, nos progressos morfofisiológicos, principalmente, no estudo da resposta para doenças infecciosas por agentes patogênicos (MUELLER et al., 2008; ANDRADE et al., 2010). Apesar disso, alguns aspectos de sua anatomia ainda são escassos na literatura, sendo relevante o conhecimento da morfologia pulmonar para subsidiar à realização de procedimentos, destacando a necessidade de seu entendimento sobre o padrão normal, para favorecer a diferenciação em condições

patológicas, em procedimentos como necropsia ou diagnóstico por imagem, assim como para intervenções clínico-cirúrgicas.

Sendo assim, objetivou-se com este trabalho descrever os aspectos anatômicos dos pulmões de macacos rhesus (*Macaca mulata*) contribuindo com a anatomia comparada animal, além de fornecer informações para a pesquisa aplicada.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa faz parte do projeto intitulado: Pesquisa básica e aplicada em morfologia de macacos rhesus (*Macaca mulatta*), submetida e aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (nº 014/2015).

Foram utilizados 10 macacos rhesus (*Macaca mulatta*) do sexo masculino, oriundos do Serviço de Criação de Primatas Não Humanos (PNH) do Centro de Criação de Animais de Laboratório (Cecal/Fiocruz) com diferentes históricos de mortes por causas naturais e doados ao Laboratório de Ensino e Pesquisa em Morfologia de Animais Domésticos e Selvagens da UFRRJ. Os espécimes foram previamente fixados, com perfusão de solução aquosa de formaldeído a 10% por meio da artéria carótida abordada por incisão cervical mediana ventral, além de infusões intramusculares e nas cavidades corporais. Após os procedimentos descritos, os espécimes foram acondicionados em caixas de polietileno de baixa densidade com capacidade de 500 litros contendo solução de formaldeído a 30% por um período de 12 meses. Decorridos esse período de fixação e acondicionamento, procedeu-se a lavagem em água corrente, abertura da cavidade torácica para dissecação e caracterização da lobação pulmonar. A documentação fotográfica foi feita utilizando-se câmera digital Nikon Coolpix L820.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pulmões do macaco rhesus estão localizados na cavidade torácica, têm um formato cônico com base perpendicular ao ápice, face caudal (diafragmática), face lateral (costal), face medial (mediastínica), margem dorsal, margem ventral e margem basal. O ápice do pulmão se estende até a região da base do pescoço. A parte inferior ou base do pulmão é côncava e ampla, apoiando-se na superfície cranial do diafragma. Em todos os cadáveres o pulmão direito se subdividiu em lobos cranial, médio, caudal e acessório, enquanto, o pulmão esquerdo se subdividiu em lobo cranial (porção cranial e caudal) e caudal (Figuras 1 e 2). Foram observadas as impressões costais, diafragmática e medial

(vertebral e mediastínica). As fissuras interlobares foram profundas, permitindo facilmente a diferenciação visual dos lobos. O Quadro 1 mostra as diferenças na lobação pulmonar entre diferentes espécies de primatas.

Figura 1 - Fotomacrografia da vista ventral do pulmão de macaco Rhesus. D: direito; E: esquerdo; LCr: lobo cranial; Pcr: porção cranial; Pca: porção caudal; LM: lobo médio; LA: lobo acessório; LCa: lobo caudal. Barra de escala: 1cm.

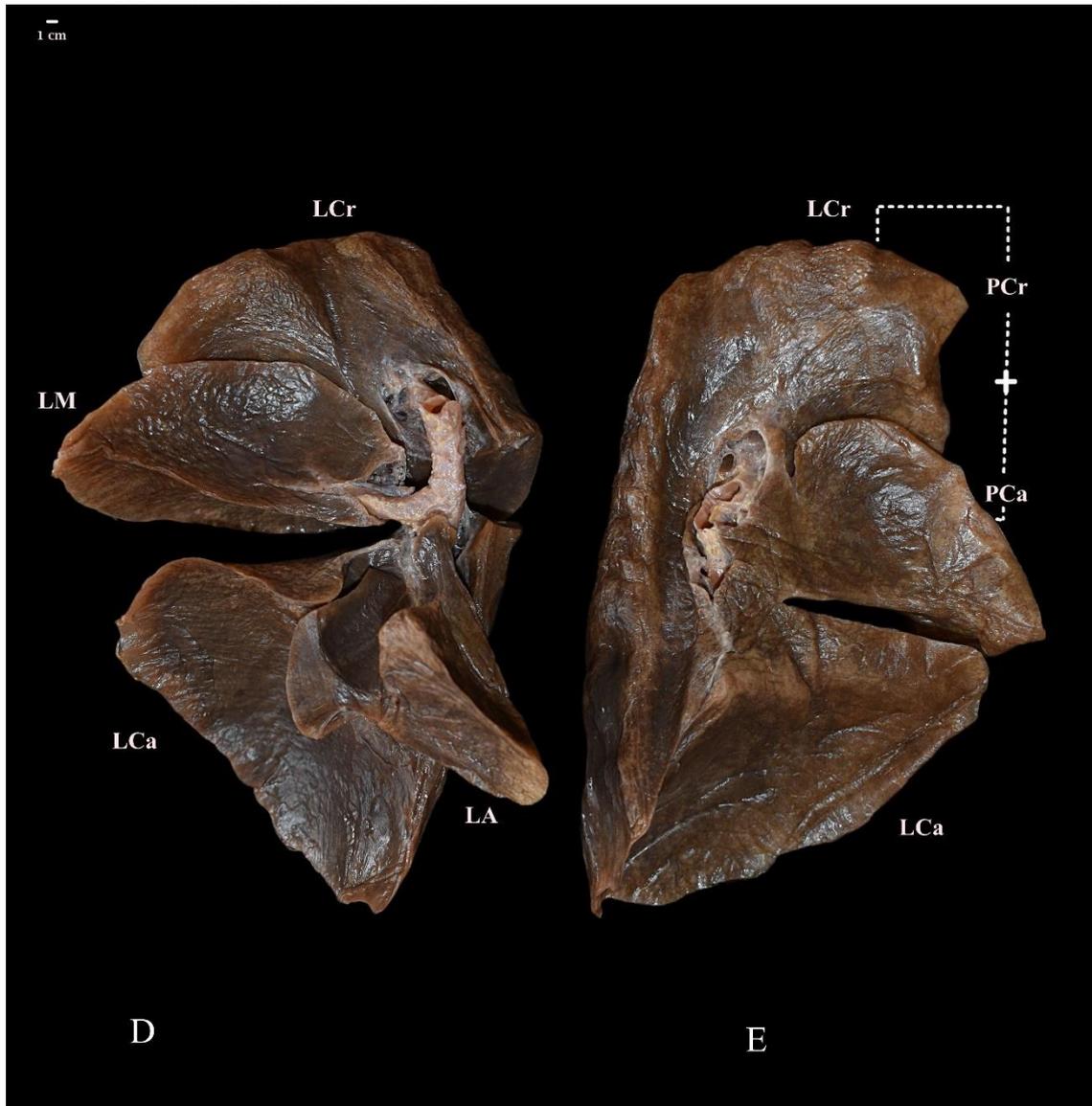
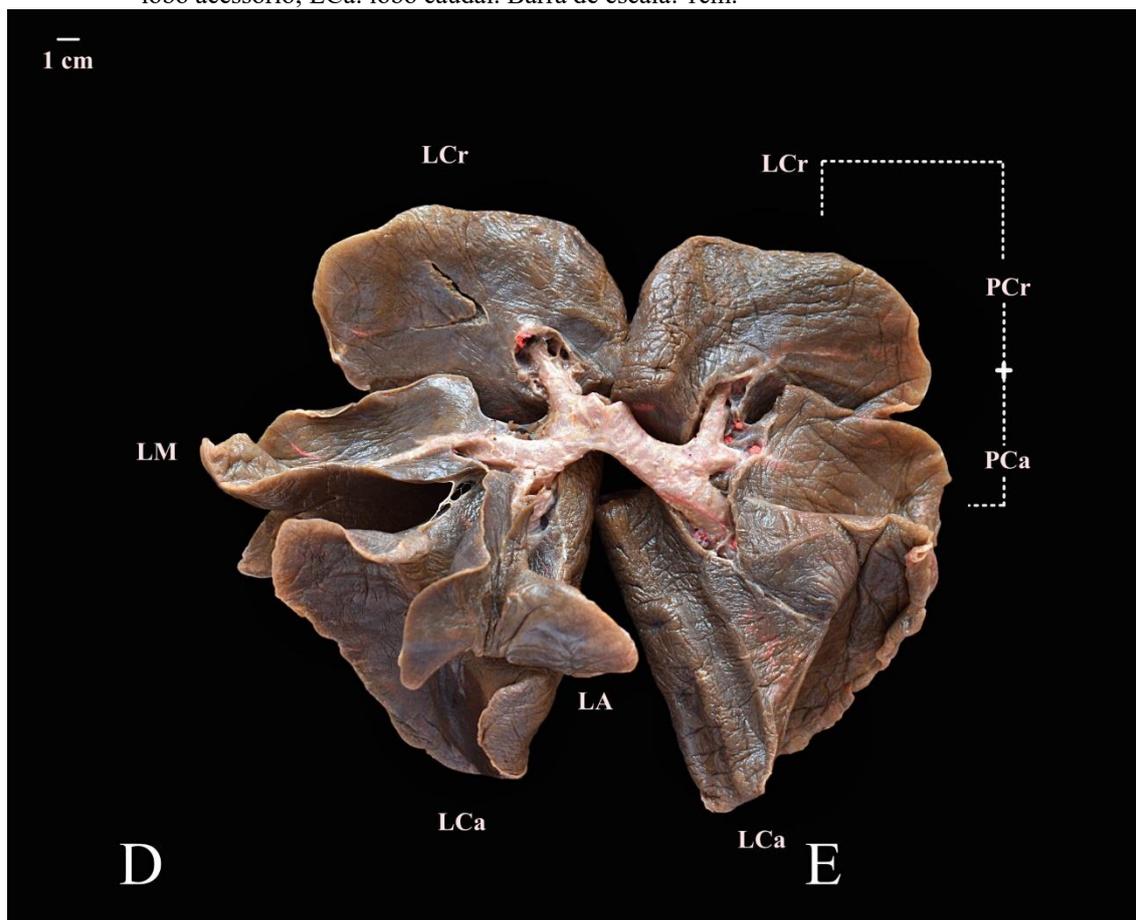


Figura 2 - Fotomacrografia digitaliz com vista ventral do pulmão de macaco Rhesus. D: direito; E: esquerdo; LCr: lobo cranial; Pcr: porção cranial; Pca: porção caudal; LM: lobo médio; LA: lobo acessório; LCa: lobo caudal. Barra de escala: 1cm.



Quadro 1 - Distribuição da lobação pulmonar direita e esquerda em espécies da ordem Primata.

Lobação Pulmonar			
Espécie	Pulmão Direito	Pulmão Esquerdo	Autor
Macaco Rhesus (<i>Macaca mulatta</i>)	Lobo cranial, lobo médio, lobo caudal e lobo acessório	Lobo cranial (porção cranial e caudal) e lobo caudal	Presente artigo.
Bugios de mãos ruivas (<i>Alouatta belzebul</i>)	Lobo cranial, lobo médio, lobo caudal e lobo acessório	Lobo cranial e lobo caudal	Fernandes et al., (2020).
Macaco-prego-amarelo (<i>Sapajus libidinosus</i>)	Lobo cranial, lobo médio, lobo caudal e lobo acessório	Lobo cranial e lobo caudal	Falcão et al., (2020).
Macaco-prego-amarelo (<i>Sapajus libidinosus</i>) Macaco-prego-galego (<i>Sapajus flavius</i>).	Lobo cranial, lobo médio, lobo caudal e lobo acessório	Lobo cranial (porção cranial e caudal) e lobo caudal	Bacalhao et al., (2016).
Sagui-de-tufos-brancos (<i>Callithrix jacchus</i>)	Lobo cranial, lobo médio, lobo caudal e lobo acessório	Lobo cranial e lobo caudal	Falcão et al., (2018).
Lêmures (<i>Lemur catta</i>)	Lobo cranial, lobo médio, lobo caudal e lobo acessório	Lobo cranial (porção cranial e caudal) e lobo caudal	Makungu et al., (2014).

Humanos (<i>Homo sapiens</i>)	Lobo superior, lobo médio, lobo inferior	Lobo superior, lobo inferior	Chaudhry e Bordoni (2021).
Babuíno-anúbis (<i>Papio anubis</i>)	Lobo cranial, lobo médio, lobo caudal e lobo acessório	Lobo cranial, lobo médio, lobo caudal	Maina (1987).
Gibões de mão branca, (<i>Hylobates agilis</i>)	Lobo superior, lobo médio, lobo inferior e lobo acessório	Lobo médio e lobo inferior	Nakakuki e Akiyoshi (1993).
Macaco comedor de caranguejo (<i>Macaca fascicularis</i>)	Lobo superior, lobo médio, lobo inferior e lobo acessório	Lobo médio (bilobado) e lobo inferior	Nakakuki e Akiyoshi (1994).
Gorila (<i>Gorila gorila</i>)	Lobo superior, lobo médio, lobo inferior e lobo acessório	Lobo médio e lobo inferior	Nakakuki (1991).
Chimpanzé (<i>Pan troglodyte</i>)	Lobo superior, lobo médio, lobo inferior	Lobo médio e lobo inferior	Nakakuki (1992).
Orangotango (<i>Pongo pygmaeus</i>)	Lobo superior, lobo médio, lobo inferior	Lobo médio e lobo inferior	Nakakuki e Akiyoshi (1991).

A lobação pulmonar observada no macaco rhesus se assemelha às descrições clássicas realizadas em animais mamíferos domésticos, exceto equinos (KÖNIG; LIEBICH, 2021), nos quais se observou que o pulmão direito se subdividiu em lobos cranial, médio, caudal e acessório, enquanto, o pulmão esquerdo se subdividiu em lobo cranial (porção cranial e caudal) e lobo caudal.

De maneira geral, não apenas a lobação bem como a presença das impressões observadas são bem semelhantes a outros primatas como lêmures (*Lemur catta*) (MAKUNGU et al., 2014), macaco-prego-amarelo (*Sapajus libidinosus*) e macaco-prego-galego (*Sapajus. flavius*) (BACALHAO et al., 2016).

Outros primatas tais como sagui-de-tufos-brancos (*Callithrix jacchus*) (FALCÃO et al., 2018) e gibões de mão branca, (*Hylobates agilis*) (NAKAKUKI; AKIYOSHI, 1993), *Sapajus libidinosus* (FALCÃO et al., 2020) e no *Alouatta belzebul* (FERNANDES et al., 2020), macaco comedor de caranguejo (*Macaca fascicularis*) (NAKAKUKI, 1994) a lobação pulmonar difere dos resultados da presente pesquisa. Nesses animais supracitados, o lobo cranial esquerdo é indivisível. No sagui-de-tufos-brancos (*Callithrix jacchus*) (FALCÃO et al., 2018) observaram a presença de lobo acessório esquerdo em 01 espécime dissecado.

Quando comparados a outras espécies de primatas, os pulmões do macaco rhesus, demonstraram diferenças em relação ao gorila (*Gorila gorila*) (NAKAKUKI, 1991), gibões de mão branca, (*Hylobates agilis*) (NAKAKUKI; AKIYOSHI, 1993), macaco comedor de caranguejo (*Macaca fascicularis*) (NAKAKUKI, 1994) e babuíno-anúbis

(*Papio anubis*) (MAINA, 1987). A lobação pulmonar observada no macaco rhesus foi composta por, pulmão direito constituído de quatro lobos no pulmão direito (lobo cranial, lobo médio, lobo caudal e lobo acessório), e no pulmão esquerdo foram observados dois lobos (lobo cranial e lobo caudal), entretanto, difere de espécies como chimpanzé (*Pan troglodyte*) (NAKAKUKI, 1992) e orangotango, (*Pongo pygmaeus*) (NAKAKUKI; AKIYOSHI, 1991), na qual a anatomia é bastante semelhante à humana quando comparados, contendo os lobos pulmonares divididos em: pulmão direito composto por três lobos no pulmão direito (lobo superior, lobo médio e lobo inferior), pulmão esquerdo 02 lobos (superior e inferior). No homem são descritos os lobos superior, médio e inferior direito, lobo superior e lobo inferior esquerdo (CHAUDHRY; BORDONI, 2021). Entretanto Mehrabi et al., (2021) observaram 04 lobos esquerdos: lobos superior, lobo médio, lobo inferior e lingula.

Na anatomia veterinária, a divisão lobar de Ellenberger e Baum (1932), na qual o pulmão esquerdo dos animais domésticos consiste nos lobos apical, cardíaco e diafragmático, exceto no cavalo, foi aceita por muitos anos. Entretanto, Seiferle (1956) considerou que o lobo cardíaco esquerdo de Ellenberger e Baum (1932) faz parte do lobo apical. Desta forma, as interpretações do pulmão esquerdo têm diferido entre autores.

Em relação ao lobo cranial esquerdo, o macaco rhesus apresenta uma subdivisão em processo cranial e caudal, diferente dos resultados obtidos em sagui-de-tufos-brancos (*Callithrix jacchus*) (FALCÃO et al., 2018), *Sapajus libidinosus* (FALCÃO et al., 2020) e no *Alouatta belzebul* (FERNANDES et al., 2020) nos quais esse lobo é indivisível.

Segundo Barone (1997), a divisão do pulmão em lobos responde a necessidades mecânicas e facilita a movimentação dos pulmões, mas parece preponderar uma determinação genética para cada espécie. Um aspecto a considerar é que a determinação da lobação pode ser, respectivamente, mais ou menos evidente em virtude da maior ou menor profundidade das fissuras interlobares. Eventualmente, diferenças metodológicas podem interferir nas comparações entre estudos de diferentes autores.

O padrão de fissuras interlobares profundas é típico de espécies que têm maior mobilidade, incluindo maior capacidade de realizar amplos movimentos de flexão e extensão do tronco, bem como incursões diafragmáticas mais notáveis, tais como carnívoros e coelhos (BARONE, 1997). Essas observações vão de encontro aos achados observados em nossa pesquisa.

A associação da caracterização da morfologia, neste caso, caracterização da lobação pulmonar em macaco rhesus, considerando o padrão profundo das fissuras

interlobares em associação ao complexo padrão de locomoção realizado por esta espécie, corroboram às observações de Moura et al., (2007), o qual destaca a importância da realização de estudos morfológicos, pois estes permitem compreender melhor o comportamento dos animais em vida livre e ou em cativeiro.

Ademais, fissuras interlobares pulmonares podem interferir em outras características tais como topografia e volume do coração, formato da parede torácica, massa e posicionamento do fígado, estômago e intestino (Barone, 1997). O número e profundidade das fissuras também estão sujeitos a variações individuais, geralmente de pequena importância (BARONE, 1997), embora tais diferenças não tenham sido registradas nos 10 espécimes do presente estudo.

CONCLUSÃO

Apesar de ser um primata do velho mundo, a lobação pulmonar observada no macaco rhesus apresenta maior semelhança com os primatas do novo mundo. Entretanto vale ressaltar que as informações sobre a lobação pulmonar em macacos do velho mundo são antigas, confusas e necessitam de uma revisão na terminologia.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A.; ANDRADE, M. C. R.; MARINHO, A. M.; FERREIRA FILHO, J. **Biologia, Manejo e Medicina de Primatas não humanos na pesquisa biomédica**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2010. 472 p
- AURICCHIO, P. **Primatas do Brasil**. São Paulo: Terra brasilis, 2011. 168 p.
- BACALHAO, M. B. M.; FIRMINO, M. O.; SIQUEIRA, R. A. S.; RAMALHO A. C.; CAVALCANTE, T. A.; NERY, T. F. L.; GUERRA, R. Descrição morfológica de duas espécies de Sapajus encontradas na Paraíba: *S libidinosus* e o recém-redescoberto e já criticamente ameaçado *S flavius*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 4, p. 317-321, 2016.
- BARONE, R. **Anatomie Comparée des mammifères domestiques – Tome 3. Splanchnologie I: appareil digestif et appareil respiratoire**. Paris: Éditions Vigot, 1997. 853p.
- CHAUDHRY, R.; BORDONI, B. Anatomy, Thorax, Lungs. [Updated Jul 24, 2023]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470197/>. Acesso em: 03 nov. 2023
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G.; SINGH, B. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019. 872p.
- ELLENBERGER, W.; BAUM, H. **Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere 17**. Berlin: Auflage Springer, 1932. 1103p.
- FALCÃO, B. M. R.; VIEIRA, A. K. R.; SOUZA, J. G.; CARREIRO, A. N.; ARAÚJO, D. V. F.; SANTOS, J. R. S.; MENEZES, D. J. A.; MEDEIROS, G. S. Lobation and bronchopulmonary segmentation of *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758). **Biota Neotropica**, v. 18, n. 2, p. 1-6, 2018.

FALCÃO, B. M. R.; VIEIRA, A. K. R.; DE SOUZA, J. G.; MEDEIROS, G. X.; MENEZES, D. J. A.; SANTOS, J. R. S. Trachea and lung anatomy applied to clinical and surgical procedures in *Sapajus libidinosus* (Spix, 1823). **Journal of Medical Primatology**, v. 49, n. 2, p. 95-102, 2020.

FERNANDES, R. J.; PEREIRA E. R.; PIRES, V. C. M. C.; MELO, F. C. S. A.; MELO, F. R.; SABEC-PEREIRA, D. K.; PEREIRA, K. F. Anatomy of the airways of *Alouatta belzebul*. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. 1-20, 2020.

KONIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e atlas colorido**. 7 ed. Porto Alegre: Artmed, 2021. 856p.

MAINA, J. N. The morphology and morphometry of the adult normal baboon lung (*Papio anubis*). **Journal of Anatomy**, v. 150, p. 229-45, 1987.

MAKUNGU, M.; PLESSIS, W. M.; BARROWS, M.; GROENEWALD, H. B.; KOEPEL, K. N. Radiographic Thoracic Anatomy of the Ring-Tailed Lemur (*Lemur catta*). **Journal of Medical Primatology**, v. 43, n. 3, p. 144-152, 2014.

MEHRABI, S.; TANIDEH, N.; HOSSEINPOUR, R.; IRAJIE, C.; BARHAGHTALABI, M. J. Y. A left lung with four lobes: a new discovery during the thoracotomy for recurrent primary spontaneous pneumothorax. **Journal of Cardiothoracic Surgery**, v. 28, n. 16, p. 1-7, 2021.

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.

MUELLER, Y. M.; DO, D. H.; ALTORK, S. R.; ARTLETT, C. M.; GRACELY, E. J.; KATSETOS, C. D.; LEGIDO, A.; VILLINGER, F.; ALTMAN, J. D.; BROWN, C. R.; LEWIS, M. G.; KATSIKIS, P. D. IL-15 Treatment during acute Simian Immunodeficiency Virus (SIV) infection increases viral set point and accelerates disease progression despite the induction of stronger SIV-specific CD8⁺ T Cell responses. **Journal of Immunology**, v. 180, n. 1, p. 350-360, 2008.

NAKAKUKI, S. The bronchial tree and lobular division of the gorilla lung. **Primates**, v. 32, n. 3, p. 403-408, 1991.

NAKAKUKI, S.; AKIYOSHI, E. Distribution of the pulmonary artery and vein of the orangutan lung. **Primates**, v. 32, n. 3, p. 397-401, 1991.

NAKAKUKI, S. The bronchial tree and lobular division of the chimpanzee lung. **Primates**, v. 33, n. 2, p. 265-72, 1992.

NAKAKUKI, S.; AKIYOSHI, E. The bronchial tree and lobular division of the lung of the white handed gibbon. **Primates**, v. 34, n.1, 119-123, 1993.

NAKAKUKI, S. Distribution of the pulmonary artery and vein in the lung of the crab-eating monkey *Macaca fascicularis*. **Primates**, v. 35, n. 4, p. 513-517, 1994.

NAKAKUKI, S. The bronchial tree and lobular division of the crab-eating monkey (*Macaca fascicularis*) lung. **The Journal of Veterinary Medical Science**, v. 56, n. 3, p. 567-71, 1994.

PEREIRA DE PAULA, J. **Estudo anatômico dos principais sulcos e giros do cérebro de *Cebus libidinosus* (Rylands,2000) (Primates, Cebidae) e análise da citoarquitetura cortical do lobo parietal usado a técnica de golgi-cox**. 2010. 69f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

PISSINATTI, A.; SILVA, K. S. M.; ANDRADE, M. C. R. Primatas não humanos para uso científico. In: ANDRADE, M. C. R.; MARINHO, A. M.; FERREIRA-FILHO, J. **Biologia, manejo e medicina de primatas não humanos na pesquisa biomédica**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010. p. 21-39.

SCHAEFFTER, C. O. D. **Aspectos ultra-sonográficos de rins de macaco-prego (Cebus sp.)**. 1996. 61 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 1996.

SEIFERLE, E. Grundsätzliches zu Bau und Benennung der Haussäuger-lunge. **Okajimas Folia Anatomica Japonica**, v. 28, n.1, p. 71-81, 1956.