

ESTUDO MORFOLOGICO DO SISTEMA RESPIRATÓRIO DE QUATI (*Nasua nasua*)

VANESSA C. DE OLIVEIRA ¹; ALINE FERNANDA DE SOUZA; BRUNO MACHADO BERTASSOLI ²;
AMILTON C. DOS SANTOS ²; RICARDO A. ROSA ³; ANA FLÁVIA DE CARVALHO ⁴; CELINA
ALMEIDA FURLANETTO MANÇANARES ¹

1 Pós-graduanda da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos / FZEA- USP

2 Pós-graduando da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/ FMVZ- USP

3 Técnico em Anatomia do Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos (UNIFEOB).

4 Professora Ciências Morfológicas do Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos (UNIFEOB)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi descrever a morfologia macroscópica e microscópica dos órgãos respiratórios do quati (*Nasua nasua*). Foram utilizados cinco animais provenientes do Criatório Científico CECRIMPAS (UNIFEOB). Os animais eutanasiados foram fixados em solução de formaldeído a 10% para dissecação. Os aparelhos respiratórios dos quatis foram analisados, mensurados e fotodocumentados. Para microscopia de luz, foram colhidos fragmentos dos órgãos respiratórios, os quais foram processados conforme técnicas rotineiras para histologia e corados por hematoxilina e eosina e também azul de Toluidina. No quati o nariz está localizado em plano nasal, formato pontiagudo e voltado para cima. Internamente possui a concha nasal dorsal e ventral que são separadas pelo meato nasal dorsal e ventral. A laringe possui as quatro cartilagens: aritenóide, cricóide, epiglote e tireóide. A traqueia contém anéis traqueais separados pelo ligamento traqueal e internamente é revestida pelo tecido epitelial pseudoestratificado ciliado. Os pulmões estão subdivididos em lobos por fissuras interlobares, o pulmão direito é dividido em quatro lobos e é maior que o esquerdo, enquanto o esquerdo possui somente dois lobos. Microscopicamente os brônquios primários, secundários e terciários possuem a mesma constituição de revestimento interno da traqueia. Concluímos que o aparelho respiratório do quati se assemelha aos achados descritos na literatura para os carnívoros domésticos.

PALAVRAS-CHAVE: Morfologia, Quati, Respiratório

INTRODUÇÃO

O quati é um animal que pertence ao Filo Chordata, à Classe Mammalia, à Ordem Carnívora e à Família Procyonidae (ZELLER, 1999). Possui o focinho em forma de trombeta que o auxilia durante a escavação, por toda à parte em busca de alimentos. Possui uma longa cauda anelada intercalada de cores claras e escuras que é utilizada para manter o equilíbrio. Alimentam-se de minhocas, insetos e frutas apreciando também ovos, legumes, lagartos e pequenos roedores (RUSSEL, 1996). As fêmeas de quatis são matriarcas e vivem com seus filhotes em bandos de até 30 indivíduos, já os machos, quando se tornam adultos, ficam isolados e só se aproximam do grupo na época de acasalamento (BEISIEGEL, 2001; TEIXEIRA; AMBRÓSIO, 2007). O sistema respiratório compreende os pulmões e um sistema de tubos que comunicam o parênquima pulmonar com o meio exterior. Esse sistema é dividido por uma porção condutora, formada pelas fossas nasais, nasofaringe, laringe, traqueia, brônquios e bronquíolos, e uma porção respiratória representada pelas porções terminais da árvore brônquica que contém os alvéolos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999). Devido à escassez de literatura sobre a morfologia do sistema respiratório de quati (*Nasua nasua*), nos propomos a estudar e analisar estas estruturas, para que possamos, através de dados obtidos nestas pesquisas, adquirir melhores conhecimentos básicos desse sistema e compará-lo com outras espécies.

MATERIAL E MÉTODO

Para a descrição macroscópica e microscópica do sistema respiratório de quati (*Nasua nasua*) foram utilizados cinco animais de ambos os sexos, sem idade definida, provenientes do Criatório Científico (CECRIMPAS) UNIFEOB autorizado pelo IBAMA com o Processo: nº 02027.003731/04-76. Esses animais foram eutanasiados com Thelazol® (0,20mg/kg I.M) e

cloreto de potássio (10ml I.V), posteriormente foram fixados em solução aquosa de formaldeído a 10%. A artéria carótida foi injetada com látex vermelho e a veia jugular em azul, respectivamente. Para análise macroscópica do sistema respiratório do quati foi realizada uma incisão da pele, na linha mediana, os músculos peitorais foram rebatidos e com auxílio de um costótomo, foi realizada a desarticulação das costelas. Com bisturi foram feitas duas incisões nos ramos laterais da mandíbula, sendo rebatidos a traqueia e o esôfago entre as fâscias musculares cervicais, até a entrada da cavidade torácica onde o monobloco foi retirado. Os órgãos respiratórios foram identificados, dissecados, mensurados, fotografados e descritos. Para análise microscópica os órgãos do sistema respiratório foram fragmentados e colocados em solução fixadora de paraformaldeído 4% em PBS pH 7,4 a 0,1M. Após a fixação, o material foi desidratado em uma série de etanóis em concentrações crescentes (de 70 a 100%) e diafanizado em xilol, seguido de inclusão em parafina Histosec®. Os blocos e suas diferentes porções foram cortados em um micrótomo LEICA®, modelo 2165, com espessura média de 5µm. Os cortes foram corados seguindo as técnicas de H.E. e Azul de Toluidina. Após as colorações, as lâminas foram montadas com as lamínulas. O material foi analisado, mapeado e fotografado através de um Fotomicroscópio Nikon Eclipse E-400 e Zeiss Axioplan MC8DX, foi descrito microscopicamente todas as regiões distintas do sistema respiratório dessa espécie. Foram respeitados os parâmetros Internacionais da bioética e bem-estar animal, conforme preconiza a Comissão de Ética da Faculdade de Medicina Veterinária de São João da Boa Vista – UNIFEOB.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quati as características são semelhantes aos animais domésticos descrito por HARE (1975), o nariz encontra-se incorporado dentro do esqueleto da face, este localizado em plano nasal com o formato pontiagudo e voltado para cima. O tecido de revestimento do focinho do quati é do tipo epitelial pavimentoso estratificado queratinizado, com glândulas sebáceas ou holócrinas, ácinos mistos, folículos pilosos, regiões com fibroblastos e ácinos serosos. Nos animais domésticos os seios paranasais são divididos em seio maxilar, seio frontal, seio palatino, seio esfenóide, seio lacrimal que tem somente em suínos e nos ruminantes, segundo os achados de KÖNIG e LIEBICH (2004). Os seios paranasais encontrados no quati foram: seio paranasal cranial e o seio paranasal caudal. No quati foram encontradas duas conchas nasais: a concha nasal dorsal que é mais alongada e estreita e a concha nasal ventral que é mais curta e larga separada pelo meato nasal dorsal e meato nasal ventral, sendo assim mais próximas ao modelo canino. As conchas nasais possuem epitélio colunar pseudo-estratificado ciliado com células caliciformes concordando com MILLAS et al., (2009) em humanos. A laringe do quati possui quatro cartilagens: cartilagem cricóide, tireóide, aritenóide com o processo cuneiforme e corniculado e a cartilagem epiglote, assim também como nos equinos descrito por VAZ et al., (2005) e em cães e em humanos citado por ARAVENA et al., (2004).

A cartilagem aritenóide está inserida na extremidade cranial da cricóide, tem forma triangular e possui dois processos o processo corniculado e o processo cuneiforme, seu peso médio mais a cartilagem tireóide é de 1,055g. Histologicamente foi encontrada a cartilagem hialina com grupos isógenos de condrócitos, pericôndrio, músculo estriado esquelético, ácinos mistos, ácinos mucosos e serosos, se assemelhando ao modelo suíno descrito por CARRIJO (2007). O epitélio de revestimento observado foi o epitélio estratificado pavimentoso queratinizado e sobre a parte anterior são cobertas por epitélio pavimentoso estratificado não queratinizado, igualmente encontrado nos suínos segundo PEREIRA (2006).

A cartilagem cricóide possui uma forma caudal a laringe, está localizada na entrada da traqueia, onde contém um arco e uma crista mediana. O tecido de revestimento encontrado foi o epitélio pavimentoso estratificado não queratinizado na região ventral, já na região dorsal foi encontrado o epitélio pavimentoso estratificado queratinizado. A cartilagem cricóide é composta por cartilagem hialina que formam grupos isógenos de condrócitos e pericôndrio bem desenvolvido. Também se observou ácinos mucosos e músculo estriado esquelético.

Cartilagem epiglote tem o formato de U, situa-se caudalmente ao palato mole, sai do arco da cricóide e se insere junto à cartilagem cricóide. Sua localização é a entrada da laringe, seu peso médio é de 0,225g, concordando com a descrição de EVANS (1993). Assim como PEREIRA (2006), em suínos, no quati a cartilagem epiglote é constituída de cartilagem elástica, onde se formam as fibras elásticas e perto destas se localizam os condrócitos. Também foram

observados ácinos mistos já o epitélio de revestimento encontrado foi epitélio pavimentoso estratificado não queratinizado.

A cartilagem tireóide é a maior das cartilagens laríngeas situa-se a cima da cricóide e sendo unida pelo ligamento cricotireoideano, tem o formato de um anel reveste a cricóide na porção da lâmina e da crista. Possui uma borda projetada para fora chamada de proeminência laríngea, mas é imperceptível, igual ao cão, seu peso médio é de 0,961g. Foi encontrado músculo liso transversal e músculo liso longitudinal, possui cartilagem hialina com grupos isógenos de condrócitos, sendo recoberta por músculo liso.

Segundo HARE (1975), a traqueia é um tubo cartilaginoso flexível e membranoso e nos animais domésticos os números de anéis traqueais são diversos, nos mamíferos são de 29 a 60, nos eqüinos, bovinos, ovinos e caprinos são de 48 a 60, suínos 29 a 36, cão 42 a 46 e gato 38 a 43. Nos gansos domésticos, citados por SANTOS et al., (2008), foram encontrados 144 anéis traqueais. No quati foram encontrados em média 34 anéis traqueais, podendo se enquadrar próximo ao modelo suíno. O comprimento da traquéia desde o primeiro anel traqueal até a carina foi em média de 11,5cm.

Concordando com GARTNER e HIATT (1999) em humanos, no quati a traquéia é constituída por anéis cartilagosos incompletos, sendo unidos por ligamentos traqueais. O tecido de revestimento encontrado na traqueia do quati foi o epitélio pseudoestratificado ciliado, com células caliciformes, ácino seroso, músculo liso, grupos isógenos de condrócitos e pericôndrio, músculo liso longitudinal e músculo liso transversal.

HARE (1975) descreve que os pulmões estão subdivididos em lobos por profundas fissuras interlobares. No quati o pulmão direito é dividido em quatro lobos e é maior que o esquerdo, enquanto o pulmão esquerdo possui somente dois lobos. O lobo direito é dividido em lobo apical (cranial), médio (cardíaco), um diafragmático (caudal) e um acessório (intermediário), e o lobo esquerdo é dividido em lobo apical (cranial) e diafragmático (caudal). O pulmão esquerdo do quati possui dois lobos, o lobo cranial e caudal, já o pulmão direito foram encontrados quatro lobos: cranial, médio, caudal e acessório, semelhantes aos gatos domésticos descritos por OLIVEIRA et al., (2001). PENNO et al., (2005) analisou o pulmão da cutia e foram observadas as mesmas quantidades de lobos direito e esquerdo, igual à quantidade encontrada no quati, corroborando com os resultados encontrados na capivara relatados por CITRÂNGULO et al., (2001). Difere das pacas, conforme BORGES et al., (2002) e dos fetos de búfalos citados por OLIVEIRA et al., (1999), em que apresentam os lobos: cranial, médio, caudal e lobo acessório no pulmão direito, e no pulmão esquerdo: lobo cranial, dividido em segmentos cranial e caudal e o lobo caudal. No quati, cada pulmão tem uma base caudal, um ápice cranial, duas faces costal e medial e três bordas que são dorsal, ventral e basal assim como relatado por HARE (1975) nos animais domésticos. No quati os bronquíolos respiratórios possuem paredes interrompidas por alvéolos, que são estruturas que aparecem como pequenas saculações do bronquíolo respiratório. Os bronquíolos respiratórios se ramificam, tornando-se mais estreitos em diâmetro e sua população de alvéolos aumenta, formando os ductos alveolares, que por sua vez terminam como bolsas constituídas por grupos de alvéolos, conhecidos como saco alveolar, que se abrem dentro de um espaço comum denominado como átrio, assim como os relatos de TOQUETTI et al., (2009). Igualmente citado por GARTNER e HIATT (1999) nos humanos e por TOQUETTI et al., (2009) em bovinos, foram encontrados no quati os bronquíolos, vasos sanguíneos, artérias, sacos alveolares e ductos alveolares. Os alvéolos dos pulmões estavam revestidos por dois tipos celulares, que são os pneumócitos tipo I e II. O pneumócito tipo I tem a região do núcleo mais larga e abriga à maioria das organelas celulares.

CONCLUSÃO

Concluimos que o aparelho respiratório do quati se assemelha aos achados descritos na literatura para os carnívoros domésticos diferenciando somente o formato do focinho que é em formato de trombeta e voltado para cima. Assim também o número de anéis traqueais no cão é de 42 a 46 e no quati 34 anéis traqueais.

REFERÊNCIAS

- ARAVENA, L. D.; RICO, B.; FLORES, E.; CATTANEO, G. Laringe canina y humana: un estudio para establecer homologia. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 7, n. 2, p. 135-139, 2004.
- BEISIEGEL, B. M. Notes on the coati, *Nasua nasua* (Carnívora: Procyonidae) in na Atlantic Forest area. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 61, n. 4, p. 689-692, 2001.
- BORGES, E. M.; OLIVEIRA, F. S.; MACHADO, M. R. F.; RIBEIRO, A. A. C. M.; SILVA SOBRINHO, A. G. Segmentação anatomocirúrgica arterial dos pulmões de ovinos da raça ideal (*OvisAires*, Linneu,1758) **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 39, n. 6, p. 288-293, 2002.
- CARRIJO, K. F. **Pneumonia enzoótica em suínos de abate: relação entre lesões pulmonares e renais**. 2007. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro. 2007.
- CITRÂNGULO, M.; RIBEIRO, A. A. C. M.; MORAES, P. T. B.; MACHADO, M. R. F. Lobação e vascularização arterial do pulmão da capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*). **Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 4, n. 2, p. 119-127, 2001.
- EVANS, H. E. **Anatomy of the dog**. Philadelphia: W. B. Saunders, 1993. p. 487-492.
- GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. **Tratado de histologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. 414 p.
- HARE, W. C. D. **Sistema respiratório do carnívoro**. In: GETTY, R. (Ed.). **Anatomia dos Animais Domésticos**. Vol. 2. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1975. p. 1465-1479.
- JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. 488 p.
- KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H.G. **Anatomia dos animais domésticos**. In: GETTY, R. (Ed.). **Anatomia dos animais domésticos**. Vol. 2. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 81-156.
- MILLAS, I.; LIQUIDATO, B. M.; DOLCI, J. E. L.; FREGNANI, J. H. T. G.; MACÉA, J. R. Análise histológica do padrão de distribuição glandular em conchas nasais inferiores normais. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, São Paulo, v. 75, n. 4, p. 507-510, 2009.
- OLIVEIRA, F. S.; MACHADO, M. R. F.; MIGLINO, M. A. ; RIBEIRO, A. A. C. M. Contribution to the anatomic study of the lungs of buffaloes (*Bubalus bubalis*-Linnaeus, 1758). **Brazilian Journal of Morphological Sciences**, São paulo, v. 16, n. 1, p. 69-73, 1999.
- PENNO, A. K.; CARVALHO, M. A. M.; ASSIS-NETTO, A. C.; AZEVEDO, L. M.; MELLO, G. W. S. Lobação, ramificação brônquica e distribuição arterial no pulmão da cutia (*Dasyproeta* sp., Mammalia – Rodentia). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 42, n. 5, p. 331-336, 2005.
- PEREIRA, M. C. **Efeito da mitomicina C tópica sobre os depósitos de colágeno total na submucosa das pregas vocais íntegras de suínos**. 2006. 62 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Cirúrgica) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2006.
- RUSSEL, J. K. Timing of reproduction by coatis (*Nasua narica*) in relation to fluctuations in food resources. In: LEIGH JR., E. G.; RAND, A. S.; WINDSOR, D. M. (Eds). **The ecology of a tropical forest**. 2 ed. Washington: Smithsonian Institution Press, 1996. p. 413-431.
- SANTOS, T. C.; TRUJILLO, U. A. G; ALBERTTO, M. L. V.; PEREIRA, C. H.; FERRARI, C. C.; MENCONI, A.; BOMBONATTO, P. P. Aspectos morfológicos e morfométricos da traquéia em gansos domésticos. **Biotemas**, Florianópolis, v. 20, n. 2, p. 91- 96, 2008.
- TEIXEIRA, R. H. F.; AMBRÓSIO, S. R. Carnívora-Procyonidae. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; DIAS, J. C. (Eds). **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca, 2007. p. 571-573
- TOQUETTI, R. C.; GUERRA, R. R.; AMBRÓSIO, C. E.; SANTOS, J. M.; FAVARON, P. E.; FRANCIOLI, A. L. R.; ALBERTO, M. V.; MEIRELLES, F. V.; MIGLINO, M. A. Morfologia e funcionalidade do Pneumócito tipo II e sua relação e variação com a idade gestacional em bovinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 8, p.2470-2477, 2009.
- VAZ, B. B. U.; THOMASSIAN, A.; NICOLETTI, J. L. M.; HUSSNI, C. A.; ALVES, A. L. G. FIGUEIREDO, L. M. A. Aspectos histológicos de laringes de eqüinos submetidos a aritenoidectomia subtotal com e sem remoção do revestimento mucoso. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 11, n. 2., p. 23-29, 2005.
- ZELLER, U. Mammalian reproduction: origin and evolutionary transformations. **Zoologischer Anzeiger**, Berlin, v. 6, n. 2, p. 117-130, 1999.