

MORFOLOGIA DA LARINGE E TRAQUEIA DE GAMBÁS (*Didelphis* sp.)

BRUNO MACHADO BERTASSOLI¹, AMILTON CESAR SANTOS², FRANCELIUSA DELYS DE OLIVEIRA²,
DANIELA MORAES DE OLIVEIRA², ANTONIO CHAVES ASSIS-NETO², ANA FLAVIA CARVALHO³

¹Departamento de Morfologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais
ICB/UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil - brunobertassoli@gmail.com

²Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo
FMVZ/USP, São Paulo, SP, Brasil.

³Departamento de Morfologia do Centro Universitario da Fundação de Ensino Octavio Bastos UNIFEOB, São
João da Boa Vista, SP, Brasil

RESUMO

Muitas espécies de gambás têm sido criadas e utilizadas em laboratórios, abrindo um amplo campo para o estudo e o conhecimento dos hábitos, doenças, dieta e reprodução desses animais. Esta pesquisa teve como objetivo descrever a morfologia macroscópica e microscópica da traqueia e laringe de gambás (*Didelphis* sp.). A traqueia e laringe dos gambás foram extraídas e mensuradas com o uso de paquímetro de precisão e as cartilagens da laringe foram separadas e processadas pelas técnicas rotineiras de histologia e coradas utilizando-se Hematoxilina eosina, Picrosúrio e Tricrômio de Masson. A laringe pode ser

divida em: cricóide com forma em "V", tireoide em forma de escudo, aritenóide em forma de concha e epiglote em forma de folhas, as três primeiras são formadas de cartilagem hialina e a última, de cartilagem elástica flexível. A traqueia teve formato cilíndrico sendo constituída por 25 anéis traqueais cartilagosos incompletos com forma de "C" semelhante aos anfíbios, serpentes, lagartos e suínos e diferente dos animais domésticos, possui também glândulas mucosas e tecido muscular liso ligando os anéis entre si.

PALAVRAS-CHAVE: anéis traqueais; aritenóide; cricóide; epiglote; tireoide.

MORPHOLOGY OF THE TRACHEA AND LARYNX OF OPOSSUMS (*Didelphis* sp.)

ABSTRACT

Many species of opossums are created and used in laboratories, opening a wide field for studying and acquiring knowledge about the habits, diseases, diet and reproduction of these animals. The research aimed at describing the macroscopic and microscopical morphology of the trachea and larynx of opossums. In this study, five opossums (*Didelphis* sp.) were used. The trachea and larynx of the opossums were extracted, measured and processed by histology routine and dyed with Hematoxiline eosine, Picrosirius and Masson's

Trichrome. The larynx can be divided into: cricoid in a "V"-like shape, thyroid in a shield-like shape, arytenoid in shell-like shape, and epiglottis shaped like sheets, the first three structures showed hyaline cartilage, and the last structure showed elastic cartilage. The trachea showed a cylindrical form and it consists of 25 cartilaginous incomplete rings in a "C"-like shape, similar to amphibians, snakes, lizards and pigs; and different from domestic animals.

KEYWORDS: arytenoid; cricoid; epiglottis; thyroid; tracheal rings.

INTRODUÇÃO

Os gambás são classificados como pertencentes ao Filo Chordata, à Ordem Marsupialia e à Família Didelphidae (ZELLER, 1999). Metatheria (Marsupialia) é um grupo formado por sete ordens, 19 famílias e 81 gêneros. Esses animais encontram-se assim organizados com base em semelhanças anatômicas e fisiológicas, particularmente relacionadas à reprodução (HILDEBRAND, 1995; GONÇALVES et al., 2009).

Durante muito tempo, os marsupiais americanos, conhecidos como gambás, foram discriminados diante de seus parentes australianos. A cada dia, porém, torna-se mais importante o estudo e a conservação desses fascinantes animais que possuem uma biologia reprodutiva diferente de outros mamíferos (MALTA & LUPPI, 2007). A principal característica anatômica e fisiológica que os difere dos mamíferos Eutheria é a presença da bolsa ou marsúpio, encontrada nas fêmeas da maioria das espécies, na qual os filhotes são amamentados até o final do seu desenvolvimento. Outra importante diferença é o estágio imaturo, quase embrionário, de nascimento dos filhotes. Atualmente, os marsupiais estão redistribuídos em ordens distintas, estando presentes nas Américas apenas três delas: Didelphimorphia, Paucituberculata e Microbiotheria (HOLZ 2003, MALTA & LUPPI, 2007).

O sistema respiratório dos mamíferos consta essencialmente dos pulmões, onde ocorrem as trocas gasosas entre o sangue e o ar atmosférico, e das vias respiratórias, representadas pelas narinas, cavidades nasais, faringe, laringe, traqueia, brônquios e bronquíolos (D'ARCE & FLECHTMAN, 1980; KÖNIG & LIEBICH, 2004). É costume distinguir, no sistema respiratório, uma porção condutora, formada pelas fossas nasais, nasofaringe, laringe, traqueia, brônquios e bronquíolos, e uma porção respiratória, representada pelas porções terminais da árvore brônquica e que contém os alvéolos, único local onde se dão as trocas gasosas. Entre essas duas existe uma porção curta chamada de transição (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 2008).

Muitas espécies de gambás têm sido criadas e utilizadas em laboratórios, abrindo um amplo campo para o estudo e conhecimento dos hábitos, doenças, dieta e reprodução desses animais (MALTA & LUPPI, 2007). Porém, poucas ainda são as informações relativas à história

natural das espécies de *Didelphis* no Brasil, apesar de muitas pesquisas laboratoriais sobre esses animais serem desenvolvidas, e sua anatomia ainda é pouca discutida (RIGUEIRA et al., 1987).

Portanto, o presente estudo tem como objetivo descrever a morfologia macro e microscópica da laringe e traqueia de gambás (*Didelphis* sp.), possibilitando um maior conhecimento anatômico e científico sobre essa espécie silvestre da fauna brasileira.

MATERIAL E MÉTODOS

Para esta pesquisa, vale ressaltar que nenhum animal foi submetido a situações de dor/sofrimento e ortotanásia. Foram utilizados cinco animais (*Didelphis* sp.) provenientes do criatório da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” - UNESP Campus de Araçatuba, onde estes, já mortos, encontravam-se fixados no Setor de Anatomia da FMVZ/USP e no Departamento de Anatomia da UNIFEOB (Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Basto). Os animais já haviam sido utilizados em outras pesquisas e encontravam-se acondicionados em cubas.

Foi realizada uma incisão da pele, na linha mediana, desde a região mentoniana até a região torácica. Os músculos peitorais foram rebatidos e com auxílio de um costótomo foi feita a desarticulação das costelas do animal na junção costocondral para a exposição completa do tórax. Com bisturi, foram realizadas duas incisões nos ramos laterais da mandíbula, seccionando a musculatura local e seguindo com uma incisão em “V” invertido na inserção dos palatos, as estruturas fotografadas “*in situ*” e as informações pertinentes à topografia e à morfologia foram coletadas para descrição da sua localização e anatomia.

Para a análise macroscópica da traqueia e laringe, as mesmas foram separadas, mensuradas com o uso de paquímetro e analisadas obedecendo aos seguintes parâmetros: a) peso; b) largura laterolateral; c) altura craniocaudal; d) comprimento dorsoventral. A traqueia e laringe dos respectivos animais foram fotografadas através de uma câmera digital Sony Mavica 3.2 MP.

Para a análise microscópica, foram coletados fragmentos da traqueia e laringe, identificados e processados pelas técnicas rotineiras de histologia, em que passaram por uma série de etanóis em concentrações crescentes (de 70 a 100%), e diafanizados em xilol, seguido de

inclusão em parafina Histosec® (TOLOSA et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2012). Os blocos e suas diferentes porções foram cortados em um micrótomo Leica RM 2165, com espessura média de 5µm e posteriormente corados com hematoxilina-eosina (TOLOSA et al., 2003), picrossírius e Tricrômio de Masson. O material foi analisado, mapeado e fotografado com o uso de um fotomicroscópio Coleman com maquina digital Sony Mavica 3.2 MP.

A nomenclatura utilizada foi referida conforme INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE (2005).

RESULTADOS

A laringe está situada na parte ventral do

pescoço, dorsal à traqueia (Figuras 1A e 1B), e dividida em quatro cartilagens: tireoide (Figura 1D), epiglote (Figuras 1E e 1H), aritenóide (Figuras 1F e 1G) e cricóide (Figura 1I). Juntas, essas cartilagens pesaram $1,615 \pm 0,1g$, em média, e apresentaram comprimento de $2,6 \pm 0,15cm$ do ápice da tireoide até a base da epiglote, $1,6 \pm 0,07cm$ de largura e $4,7 \pm 0,15cm$ de diâmetro.

A cartilagem epiglote possui o formato de folha e seu ápice apresenta-se pontiagudo (Figuras 1E e 1H), situa-se caudalmente à raiz da língua (Figura 1B), rostralmente às cartilagens tireoide e aritenóide. Possui duas bordas, uma base e um ápice. A largura da cartilagem é reduzida na base e forma o cabo. Pesa em média $0,309 \pm 0,01g$, apresenta $0,9 \pm 0,13cm$ de largura; $0,5 \pm 0,12cm$ de altura e $1,4 \pm 0,19cm$ de comprimento.

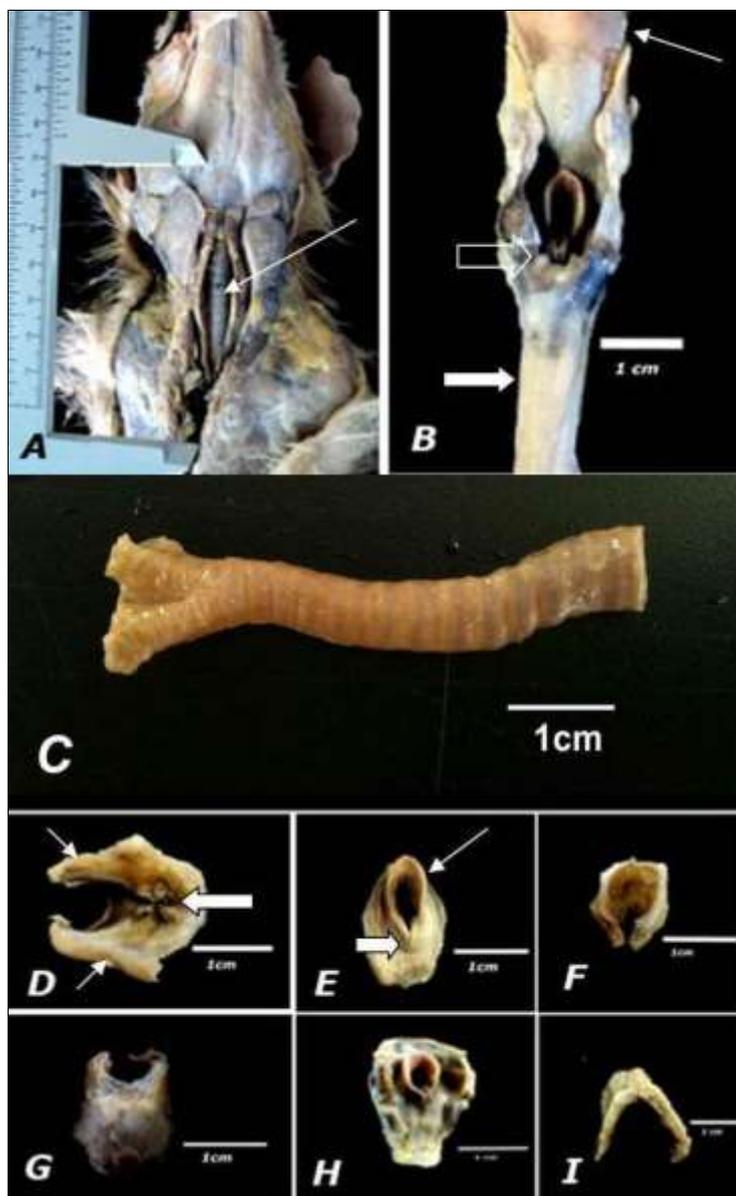


Figura 1. Fotomicrografias das cartilagens laríngeas do gambá (*Didelphis* sp.). **A**) traqueia (seta) e laringe “*in situ*”. **B**) epiglote na base da língua, traqueia (seta cheia) e língua (seta fina). **C**) traqueia e anéis traqueais incompletos em forma de “C”. **D**) cartilagem tireoide e suas duas placas de cartilagem (setas finas), notar junção das placas (seta cheia). **E**) e **H**) cartilagem epiglote com seu ápice (seta fina) e base (seta cheia). **F**) (vista dorsal) e **G**) (vista ventral) cartilagem aritenóide em forma de concha e escudo. **I**) Cartilagem cricóide com formato em “V”. Técnica de dissecação. Barra 1cm.

Em repouso, a cartilagem epiglótica inclina-se dorso-rostralmente atrás do palato mole, mas pode inclinar-se em movimento retrógrado para recobrir parcialmente a entrada da laringe quando o animal deglute. Compõe-se de cartilagem elástica (Figura

2A) e flexível, revestida por mucosas. A face cranial é a região mais alta da epiglote (sujeito a desgastes) e possui epitélio do tipo pavimentoso estratificado (Figura 2B) e a face caudal na sua parte inferior possui epitélio do tipo respiratório (Figura 2A).

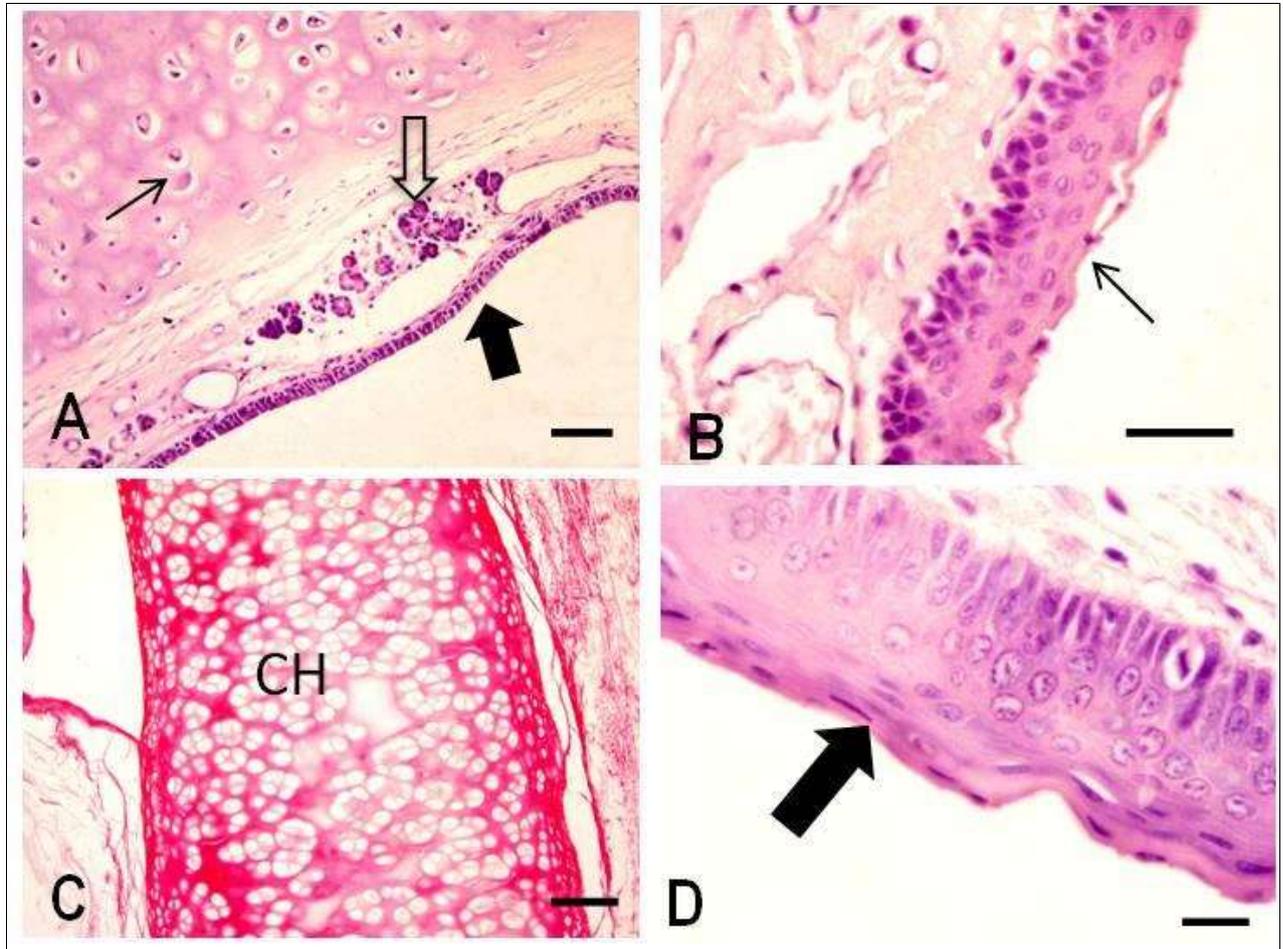


Figura 2. Fotomicrografias das cartilagens laríngeas do gambá (*Didelphis* sp.). **A)** cartilagem epiglote, glândulas serocomucosas (seta vazada), epitélio pseudoestratificado (seta cheia) e cartilagem elástica (seta fina). HE. Barra 100 μ m. **B)** cartilagem epiglote, epitélio estratificado pavimentoso (seta). HE. Barra 25 μ m. **C)** cartilagem tireoide, cartilagem hialina (CH). Picrossírius. Barra 50 μ m. **D)** cartilagem tireoide, epitélio interno estratificado pavimentoso (seta cheia). HE. Barra 10 μ m.

A cartilagem tireoide possui formato de escudo (Figura 1D), é a maior das cartilagens laríngeas e situa-se acima da cricóide, é dividida em duas placas de cartilagens, uma direita e uma esquerda, que são fundidas ventralmente (Figura 1D); em sua parte interior é côncava de aspecto liso e a parte exterior convexa com aspecto um pouco mais rugoso em relação à parte interna; está situada rostralmente à cartilagem cricóide. Pesa em média 0,486 \pm 0,04g, possui largura máxima de 1,5 \pm 0,05cm e largura mínima de 1,3 \pm 0,05cm laterolateral, com

uma média de 1,4 \pm 0,14cm; altura máxima de 1,2 \pm 0,04cm e altura mínima 0,8 \pm 0,07cm, com uma média de 1,0 \pm 0,28cm dorso ventral; comprimento máximo de 1,5 \pm 0,07cm e comprimento mínimo de 1,3 \pm 0,05cm com uma média de 1,4 \pm 0,14cm de comprimento.

A cartilagem cricóide é do tipo hialina (Figura 3A). Possui formato em “V” (Figura 1I) e pesa, em média, 0,563 \pm 0,08g, com largura máxima de 1,9 \pm 0,15cm e largura mínima de 1,0 \pm 0,27cm laterolateral, com uma média de 1,4 \pm 0,31cm; altura

de $0,7\pm 0,11$ cm crânio caudal; e comprimento de $1,8\pm 0,15$ cm dorso ventral.

A cartilagem aritenóide possui formato de concha (Figuras 1F; 1G), pesa em média $0,200\pm 0,01$ g; possui uma largura máxima de $1,0\pm 0,08$ cm e uma largura mínima de $0,8\pm 0,08$ cm,

com uma média de $0,9\pm 0,08$ cm; altura máxima de $0,8\pm 0,09$ cm e altura mínima de $0,6\pm 0,07$ cm, com uma média de altura de $0,7\pm 0,13$ cm; e $1,2\pm 0,17$ cm de comprimento. A cartilagem aritenóide é predominantemente hialina (Figura 3C), mas o processo corniculado é elástico (Fig. 3D).

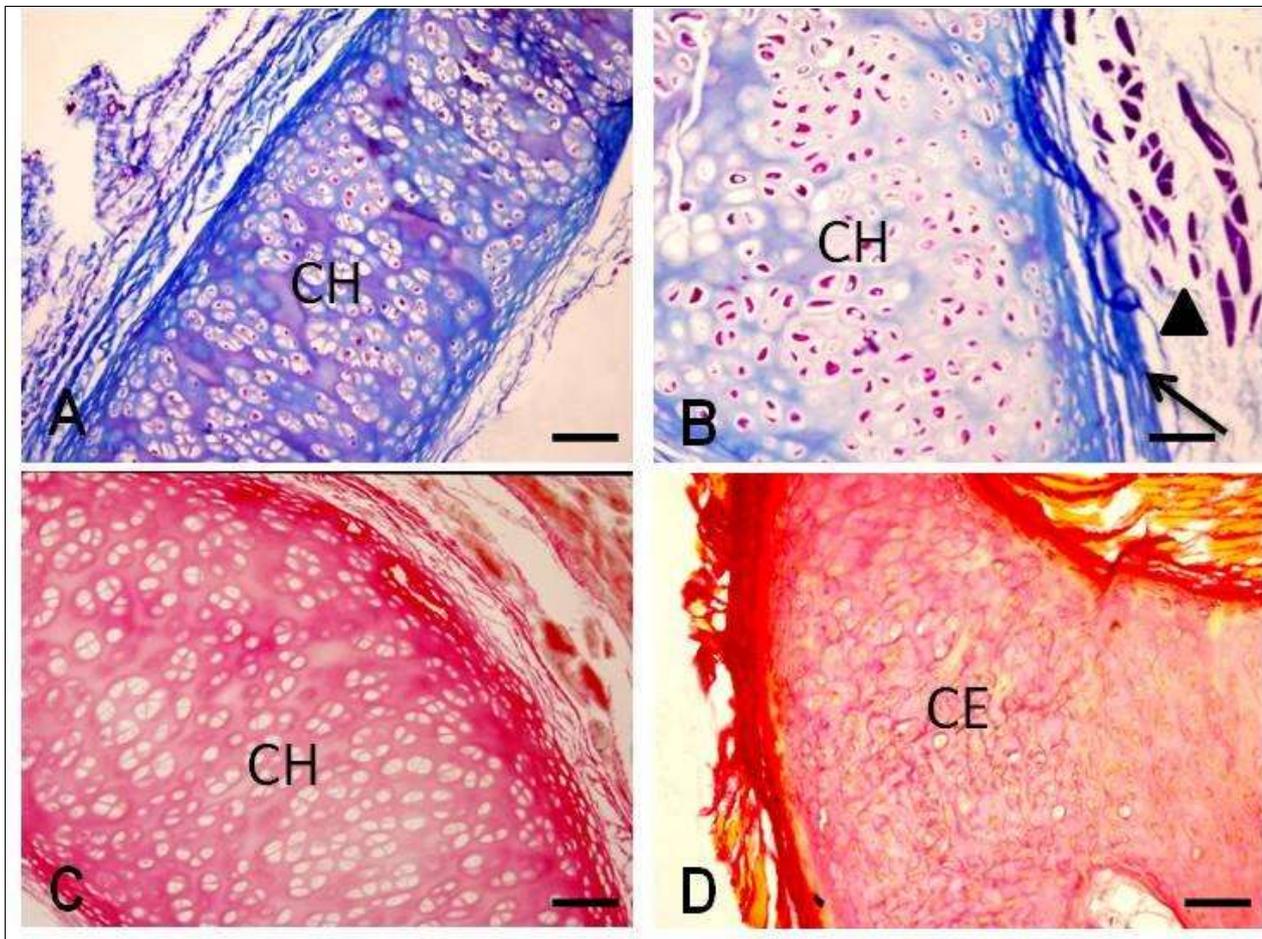


Fig. 3. Fotomicrografias das cartilagens laríngeas do gambá (*Didelphis* sp.). **A)** cartilagem cricóide, cartilagem hialina (CH). Tricrômio de Masson. Barra $50\mu\text{m}$. **B)** cartilagem cricoide, cartilagem hialina (CH), músculos longitudinais (cabeça de seta), fibras elásticas transversais (seta). Tricrômio de Masson. Barra $25\mu\text{m}$. **C)** cartilagem aritenóide, cartilagem hialina (CH). Picrosirius. Barra $50\mu\text{m}$. **D)** cartilagem aritenóide, cartilagem elástica (CE). Picrosirius. Barra $50\mu\text{m}$.

A traqueia do gambá está situada à frente da laringe, no interior do espaço visceral do pescoço (Figura 1A), adentra o mediastino na entrada torácica e continua até sua bifurcação terminal sobre o coração, de onde os brônquios se divergem a partir da traqueia e entram nos pulmões. A parte torácica da traqueia desvia-se para a direita, onde cruza o arco aórtico e relaciona-se dorsalmente com o esôfago.

No gambá, foi encontrada uma média de $25\pm 0,44$ anéis traqueais cartilagosos

incompletos em formato de “C” (Figuras 1C; 4A), notou-se também que a traqueia possui $6,9\pm 0,25$ cm de comprimento, do primeiro anel traqueal até a carina traqueal.

Possui volume de $0,63\pm 0,02\text{cm}^3$; $0,965\pm 0,01$ g de peso, em média; $6,9\pm 0,08$ cm de comprimento; $0,4\pm 0,04$ cm de largura e $3\pm 0,18$ cm de diâmetro. Os primeiros anéis apresentaram $3\pm 0,15$ cm e os últimos, $2,7\pm 0,11$ cm, com uma média de $2,85\pm 0,07$ cm de diâmetro. Os anéis de cartilagem possuem formato de “C” com músculo

liso completando a circunferência. Esses músculos lisos são dispostos em faixas transversais que

unem as extremidades dorsais das cartilagens (Figura 4A).

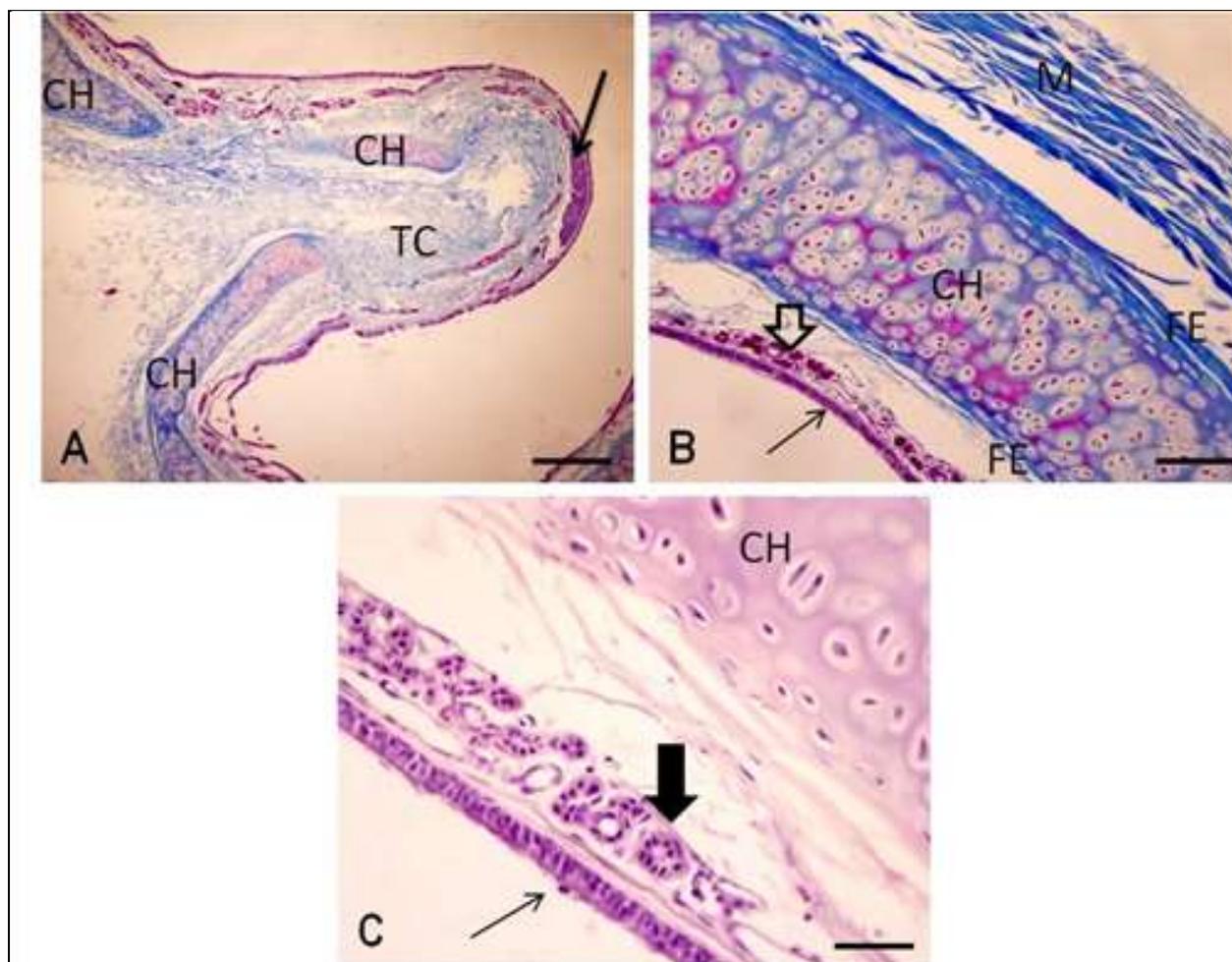


Fig. 4. Fotomicrografias da traqueia do gambá (*Didelphis sp.*). **A)** cartilagem hialina (CH), tecido conjuntivo (TC) e musculo liso (seta). Tricrômio de Masson. Barra 250 μ m. **B)** epitélio típico do trato respiratório (seta), ácidos serosos (seta vazada), fibras elásticas (FE), cartilagem hialina (CH) e músculos lisos transversais (M). Tricrômio de Masson. Barra 50 μ m. **C)** epitélio típico do trato respiratório (seta fina), ácidos serosos (seta cheia) e cartilagem hialina (CH). HE. Barra 25 μ m.

DISCUSSÃO

A laringe é formada por peças cartilaginosas hialinas e elásticas que se arranjam para delimitar uma caixa de ressonância permanentemente aberta (GEORGE et al., 1998). Nos gambás, a laringe é um órgão tubular curto que liga a faringe à traqueia, possui quatro cartilagens (cricóide, aritenóide epiglote e tireoide) e todo o órgão encontra-se revestido internamente por epitélio mucoso, corroborando SISSON et al. (1981) que citam esses resultados em animais domésticos e OLIVEIRA et al. (2012) em quatis.

Segundo VAZ et al. (2005) e OLIVEIRA et al. (2012), as cartilagens laríngeas são cobertas por músculos extrínsecos, que permitem a movimentação da mesma. Em nossas dissecações, os resultados foram os mesmos, sendo a laringe do animal estudado, relativamente curta e larga, situada numa posição superficial, ventralmente à primeira e segunda vértebras cervicais, relacionada dorsalmente com a faringe e com o esôfago, lateralmente com o músculo esternotireoideo e com a glândula salivar mandibular e ventralmente com o músculo esternohióideo, como já descrito para os carnívoros domésticos (DYCE et al., 1997) e para os humanos

(ARAVENA et al., 2004).

A cartilagem epiglótica é composta de cartilagem elástica e revestida por mucosas, a face cranial é a região mais alta da epiglote (sujeito a desgastes), possui epitélio do tipo pavimentoso estratificado, resultados semelhante às descrições de mamíferos feitas por GEORGE et al. (1998) e KERR (2000) e às descrições de cães e humanos realizadas por ARAVENA et al. (2004).

Segundo DYCE et al. (1997), a cartilagem tireoide dos animais domésticos é do tipo hialina, assim como a que foi encontrada em nossos estudos com gambás, e está suscetível a alterações com a idade que pode levar a calcificação e até a ossificação, como no relato de d'ULTRA-VAZ et al. (1998) sobre equinos.

Concordando com HARE (1975) nos carnívoros e DYCE (1997) nos animais domésticos, a cartilagem aritenóide do animal estudado possui formato de concha, está inserida na extremidade cranial da cricóide e possui dois processos, o corniculado (cranial) e o cuneiforme (caudal).

Como descrito por GEORGE et al. (1998), a laringe torna-se contínua com um tubo composto por anéis cartilagosos separados por tecido conjuntivo denso, a traqueia. Essa descrição corrobora nossos achados na espécie estudada.

Observamos, no gambá, a traqueia como um conduto tubular flexível e semirrígido que interliga a laringe aos brônquios, sendo a traqueia composta por anéis traqueais, unidos ventral e lateralmente pelos ligamentos anulares e dorsalmente pela membrana dorsal traqueal, semelhante, assim, aos animais domésticos, segundo BRAYLEY & ETTINGER (1997) e FINGLAND (1997).

O comprimento e o número de anéis traqueais são diversos e variam nas diferentes espécies, como nos mamíferos (HARE, 1975), em que são encontrados de 29 a 60 anéis; especificamente nos equinos, bovinos, ovinos e caprinos são encontrados de 48 a 60; nos suínos, de 29 a 36; nos cães, de 42 a 46 e nos gatos, de 38 a 43. No gambá, foi encontrada uma média de $25 \pm 0,44$ anéis traqueais cartilagosos incompletos em formato de "C" (Figuras 1C e 4A), do mesmo modo que KUEHNE & JUNQUEIRA (2000) encontraram em anfíbios; SCHUMACHER & YELEN (2006), em serpentes e lagartos e BANKS (1991), em animais domésticos.

Macroscopicamente, a traqueia pode ser dividida em cervical e torácica, de acordo com sua região de percurso anatômico (COPE et al., 2001). A traqueia do gambá possui formato cilíndrico e se estende da cartilagem cricóide da laringe até a carina traqueal, corroborando BANKS (1991), que descreveu a estrutura em animais domésticos.

Existem músculos lisos que são dispostos em faixas transversais unindo as extremidades dorsais das cartilagens, do mesmo modo que COPE et al. (2001) relataram em seu trabalho com *Monodelphis domestica*.

Os resultados demonstraram que a laringe do gambá (*Didelphis sp.*) apresenta quatro cartilagens, sendo elas: cricóide, composta por cartilagem hialina; aritenóide, também composta por cartilagem hialina; e epiglote, composta de cartilagem elástica e flexível, revestida por mucosa, possui epitélio do tipo pavimentoso estratificado e epitélio do tipo respiratório. A traqueia possui formato cilíndrico e é formada por 25 anéis traqueais cartilagosos incompletos, semelhante aos répteis, anfíbios e suínos. Possui glândulas mucosas e, entre um anel e outro, há tecido conjuntivo. Seu epitélio interno é típico do trato respiratório (pseudoestratificado ciliado). Com estes resultados, podemos concluir que a laringe e traqueia dos gambás aqui estudados se assemelham macro e microscopicamente à dos demais animais descritos na literatura, possuindo apenas variações na quantidade de anéis traqueais.

AGRADECIMENTOS

À UNIFEOB onde o trabalho foi desenvolvido, e à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo FMVZ-USP pela apoio com materiais pelo uso dos equipamento de microfotografias.

REFERÊNCIAS

- ARAVENA, L.D.; RICO, B.; FLORES, E.; CATTANEO, G. Laringe Canina y Humana: Un Estudio para Establecer Homologia. **Arquivos de Ciências Veterinária e Zoologia UNIPAR**, v.7, n.2, p.135-139, 2004.
- BANKS, W. J. **Histologia Veterinária Aplicada**. 2. ed. Editora Manole, São Paulo, 1991. 560 p.
- BRAYLEY, K. A; ETTINGER, S. J. Afecções da traqueia,. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. (Eds). **Tratado de medicina interna veterinária**. Vol. 1. 14° ed. Editora Manole, São Paulo, 1997. p.1064-1079
- COPE, L. A.; HENRY, R. W.; REED-JR, R. B. Macroscopic anatomy of the lower respiratory tract of the gray short-tailed opossum (*Monodelphis domestica*). **Brazilian Journal of Morphology Science**, v.18, n.2, p.111-117, 2001.
- D'ARCE, R. D.; FLECHTMANN, C. H. W. **Introdução à Anatomia e Fisiologia Animal**. Editora Livraria Nobel S. A., Rio de Janeiro, 1980. 185 p.

- D'ULTRA-VAZ, B. B.; THOMASSIAN, A.; HUSSNI, C. A.; NICOLETTI, J. L. M.; Rasmussen, R.. Hemiplegia laringeana e condrite da aritenóide em equinos. **Ciência Rural**, v.28, n.2, p.333-340, 1998.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 2. ed. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1997. 663 p.
- FINGLAND, R. B. Traquéia. In: BOJRAB, M. J. **Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. Editora Roca, São Paulo, 2004. p.323-332
- GEORGE, L. L.; ALVES, C. E. R.; CASTRO, R. R. L. **Histologia Comparada**. 2. ed. Editora Roca, São Paulo, 1998. 286 p.
- GONÇALVES, N. M.; MAÇANARES, C. A. F.; MIGLINO, M. A.; SAMOTO, V. Y.; MARTINS, D. S.; AMBROSIO, C. E.; FERRAZ, R. H. S.; CARVALHO, A. F. Aspectos morfológicos dos órgãos genitais femininos do gambá (*Didelphis* sp.). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.46, n.4, p.332-338, 2009.
- HARE, W. C. D. Sistema respiratório do carnívoro. In: Getty, R. D. V. M. (Ed) **Anatomia dos Animais Domésticos**. 5 ed. Vol.2. Editora Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 1975, p.1465-1479.
- HILDEBRAND, M. **Análise da Estrutura dos Vertebrados**. Editora Atheneu, São Paulo, 1995. 700 p.
- HOLZ, P. Marsupialia (Marsupials). In: FOWLER, M. E.; MILLER R. E. (Eds.) **Zoo and Wild Animal Medicine**. 5. ed. Editora Elsevier, Missouri, 2003. p.288-303.
- International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. **Nomina anatomica veterinaria**. 5° ed. Editorial Committee, Hannover, Columbia, Gent, Sapporo, 2005. 166 p.
- JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 11° ed. Editora Guanabara Koogan, 2008. 524 p.
- KERR, J. B. **Atlas de histologia funcional**. 1° ed. Editora Artes Médicas Ltda, São Paulo, 2000. 40 p.
- KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Aparelho respiratório**. In: GETTY, R. D. V. M. (Ed.). **Anatomia dos animais domésticos: órgãos e sistemas**. Vol. 2. Editora Artmed, Porto Alegre, 2004. p.81-102
- KUEHNE, N.; JUNQUEIRA, L. C. U. Histology of the trachea and lung of *Siphonops annulatus* (Amphibia, Gymnophiona). **Revista Brasileira de Biologia**, v.60, n.1, p.167-172, 2000.
- MALTA, M. C. C.; LUPPI, M. M. Marsupialia - Didelmorphia (Gambá, Cuíca). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; Catão-Dias, J. L. (Eds.). **Tratado de Animais Selvagens**. Editora Roca, São Paulo, 2007.. p.340-357
- OLIVEIRA, V. C.; SOUZA, A. F.; SANTOS, A. C.; BERTASSOLI, B. M.; ROSA, R. A.; CARVALHO, A. F.; MARTINS, J. F. P.; MANÇANARES, C. A. F. Estudo morfológico do sistema respiratório de quati (*Nasua nasua*). **Biotemas**, v.25, n.1, p.81-92, 2012.
- RIGUEIRA, S. E.; VALLE, C.M.C; VEREJÃO, J.B.M.; ALBUQUERQUE, P.V.; NOGUEIRA, J.C. Algumas observações sobre o ciclo reprodutivo anual de fêmeas de gambá *Didelphis albiventris* (Lund, 1841) (Marsupialia, Didelphidae) em populações naturais no estado de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.4, n.2, p.129-137, 1987.
- SCHUMACHER, J.; YELEN, T. **Anesthesia and analgesia**. In: Mader, D. (Ed.). **Reptile Medicine and Surgery**. 2 ed. Elsevier Saunders, Philadelphia, 2006. p.442-452.
- SISSON, S.; GROSSMAN, J. D.; GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5 ed. Editora Interamericana, Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. p. 472-480.
- TOLOSA, E. M. C.; RODRIGUES, C. J.; BEHMER, O.; FREITAS NETO, A. G. **Manual de Técnicas para Histologia Normal e Patológica**. 2. ed. Manole, São Paulo, 2003. 331 p.
- 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 equinos submetidos aritenoidectomia subtotal com e sem remoção do Revestimento Mucoso. **Veterinária Notícias**, v.11, n.2, p.23-29, 2005.
- ZELLER, U. Mammalian reproduction: origin and evolutionary transformations. **Zoologischer Anzeiger**, v.238, p.117-130, 1999.

Protocolado em: 01 fev. 2012. Aceito em 04 abr. 2013.