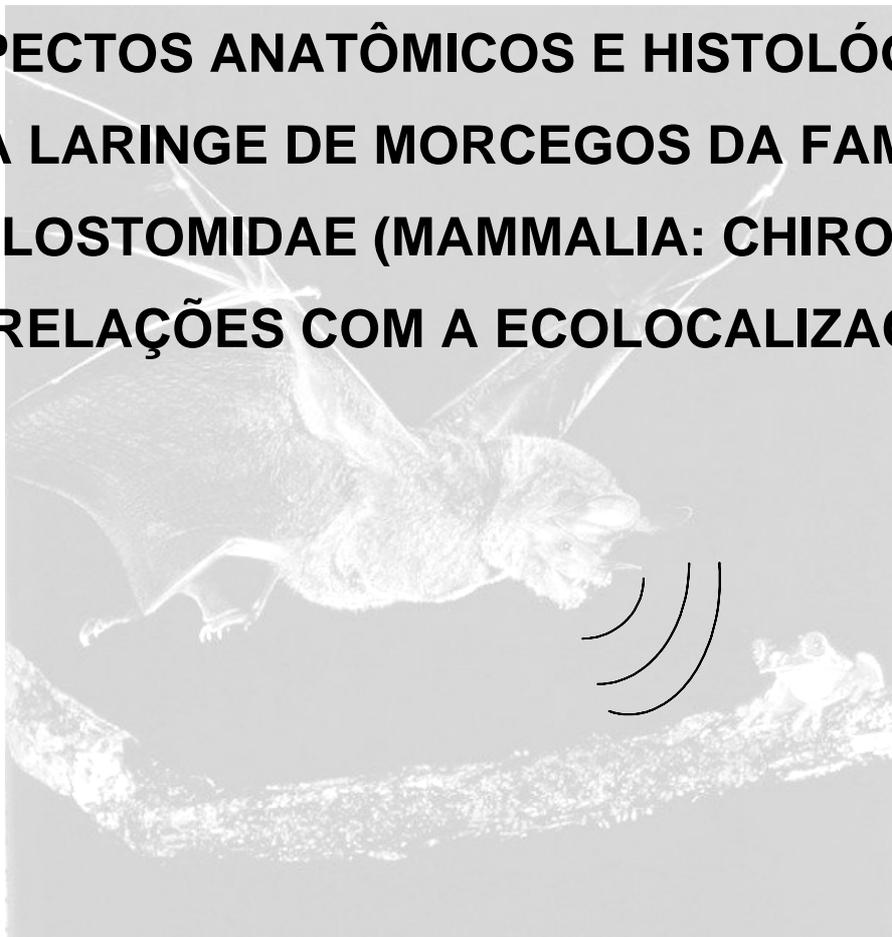


KATHARINE RAQUEL PEREIRA DOS SANTOS

**ASPECTOS ANATÔMICOS E HISTOLÓGICOS
DA LARINGE DE MORCEGOS DA FAMÍLIA
PHYLLOSTOMIDAE (MAMMALIA: CHIROPTERA)
E RELAÇÕES COM A ECOLOCALIZAÇÃO.**



JULHO/2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE SISTEMÁTICA E ECOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO-ZOOLOGIA**

**ASPECTOS ANATÔMICOS E HISTOLÓGICOS DA LARINGE DE
MORCEGOS DA FAMÍLIA PHYLLOSTOMIDAE (MAMMALIA:
CHIROPTERA) E RELAÇÕES COM A ECOLOCALIZAÇÃO.**

**Tese apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Ciências Biológicas,
área de concentração em Zoologia da
Universidade Federal da Paraíba, como
requisito para obtenção do título de
Doutor em Ciências Biológicas (Área de
concentração - Zoologia).**

Doutoranda: Katharine Raquel Pereira dos Santos

Orientador: Dr. Eulâmpio José da Silva Neto

Segundo Orientador: Dr. Alfredo Langguth

JULHO/2007

KATHARINE RAQUEL PEREIRA DOS SANTOS

ASPECTOS ANATÔMICOS E HISTOLÓGICOS DA LARINGE DE MORCEGOS DA FAMÍLIA PHYLLOSTOMIDAE (MAMMALIA: CHIROPTERA) E RELAÇÕES COM A ECOLOCALIZAÇÃO.

Tese aprovada em _____ / _____ / _____

Banca Examinadora

Titulares:

Prof. Dr. Eulâmpio José da Silva Neto
Dept. Morfologia – CCS – UFPB.
Orientador

Prof. Dr. Ademar Afonso Amorim Júnior
Dept. Morfologia – UFPE.
(Membro Externo)

Prof. Dr. Álvaro Aguiar Coelho Teixeira
DMFA – UFRPE.
(Membro Externo)

Prof. Dr. Alexandre Reis Percequillo
Dept. Ciências Biológicas – ESALQ.
(Membro Externo)

Prof. Dr. Alfredo Ricardo Langguth Bonino
CCEN - DSE – UFPB.
(Membro Interno)

Suplentes:

Prof. Dr. Ricardo de Souza Rosa
CCEN - DSE – UFPB.

Prof. Dr. Robson Tamar da Costa Ramos
CCEN - DSE – UFPB.

Eu não espero pelo dia em que todos os homens concordem. Apenas sei de diversas harmonias bonitas e possíveis sem juízo final.

Caetano Veloso.

Dedico à memória do meu avô por toda humildade e simplicidade da sua jornada. A toda a minha família e ao meu grande companheiro, aos quais amo incondicionalmente.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela sua presença em minha vida, guiando a minha caminhada.

Aos meus orientadores Eulâmpio José da Silva Neto e Alfredo Langguth pela confiança, incentivo e pelos conhecimentos transmitidos para meu crescimento intelectual.

Ao Programa de Pós-graduação e ao CNPq pela viabilização deste processo.

A Kleber da Silva Vieira pela amizade, paciência e grande eficiência na confecção dos desenhos.

A todas as pessoas (amigos, colegas e professores) e às Instituições (UFMG, UFPE, UFRPE) que contribuíram de forma direta e indireta para a execução deste trabalho, e principalmente para meu crescimento pessoal e profissional. A partir destes, hoje, acumulei experiências, conhecimento e sabedoria, tornando-me melhor pessoal e profissionalmente.

E principalmente a minha família e ao meu companheiro, que antes de qualquer outra pessoa, depositaram em mim toda confiança, obrigada pelo carinho e amor.

A todos agradeço de coração por toda credibilidade, ensinamentos, incentivo e amor.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Fotografia da vista lateral esquerda do modelo tridimensional da laringe de *C. perspicillata*, mostrando colorido em azul as cartilagens e em vermelho as glândulas laríngeas. Escala: 1 mm (50 x o tamanho natural). 14
- Figura 2: Fotomicrografia do corte longitudinal da porção médio-cranial da laringe de *A. jamaicensis* mostrando a distribuição de algumas glândulas do grupo cranial (círculo pequeno) e médio (círculo grande). CA: Cartilagem aritenóide. CE: cartilagem epiglótica. AE: glândula ariepiglótica. E: glândula epiglótica. LZ: luz do órgão. PCU: processo cuneiforme. P: pecíolo da epiglote. Coloração: H.E. \pm 43 X. 16
- Figura 3: Fotomicrografia do corte longitudinal da porção caudal da laringe de *A. jamaicensis* exibindo o grupo de glândulas laríngeas caudais (Circunferência). 17
AC: assoalho da cartilagem cricóide. CA: cartilagem aritenóide. IC: glândula infraglótica caudal. ICr: glândula infraglótica cranial. IV: glândula infraglótica ventral. LC: lâmina da cartilagem cricóide. LZ: luz do órgão. Coloração: H.E. \pm 43 X.
- Figura 4: Fotomicrografia do corte transversal da região vestibular da laringe da laringe de *D. ecaudata*. Linha oblíqua dividindo as porções: médio-ventral (PMV) e médio-dorsal (PMD). P: pecíolo da cartilagem epiglótica. PCU: processo cuneiforme. Coloração: H.E. \pm 107 X. 18
- Figura 5: Fotomicrografia do corte transversal da região glótica da laringe de *A. jamaicensis*. Seta longa: músculo tireoaritenóideo (ventre vocal). Seta curta: epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado. Asterisco: lâmina própria de tecido conjuntivo frouxo. Coloração: H.E. \pm 428 X. 20
- Figura 6: Fotomicrografia do corte transversal da lâmina da cartilagem cricóide da laringe de *P. hastatus* mostrando o epitélio pseudo-estratificado da região infraglótica. A lâmina própria está constituída por tecido conjuntivo frouxo contendo glândulas infraglóticas (asterisco) e vasos sanguíneos (VS). Seta longa: célula caliciforme no epitélio. Seta curta: lâmina basal. Coloração: H.E. \pm 428 X. 20
- Figura 7: Fotomicrografia do corte transversal da região glótica da laringe de *A. jamaicensis*. Seta longa: músculo vocal. Seta curta: epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado. Asterisco: lâmina própria de tecido conjuntivo fibro-elástico (ligamento vocal). Coloração: H.E. \pm 428 X. 21
- Figura 8: Fotomicrografia do corte longitudinal da cartilagem epiglótica da laringe de *T. silvicola*. Seta: epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado; CE: cartilagem epiglótica. Coloração: H.E. \pm 428 X. 22
- Figura 9: Fotomicrografia do corte transversal da cartilagem epiglótica da laringe de *P. hastatus*. Setas mostram as criptas do epitélio observadas na lâmina, base e pecíolo da cartilagem epiglótica (CE). Asterisco: lâmina própria. Coloração: H.E. \pm 428 X. 22
- Figura 10: Fotomicrografia do corte transversal do ádito da laringe de *P. hastatus*. Seta mostrando criptas no epitélio. Coloração: H.E. \pm 428 X. 24

- Figura 11: Fotomicrografia do corte transversal do ventrículo laríngeo de *G. soricina*. Seta longa: epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado. Seta curta: lâmina própria de tecido conjuntivo frouxo. Asteriscos: cartilagem aritenóide. Coloração: H.E. ± 428 X. 25
- Figura 12: Fotomicrografia da laringe de *T. cirrhosus*. Setas indicando ligamento dorsal entre as cartilagens aritenóide e cricóide. CA: cartilagem aritenóide. Coloração: H.E. ± 107 X. 27
- Figura 13: Fotomicrografia do corte histológico transversal da região infraglótica da laringe de *A. jamaicensis*. Seta mostrando lâmina própria fibrosa na parede lateral da cartilagem cricóide. GI: glândulas infraglóticas. Coloração: H.E. ± 43 X. 28
- Figura 14: Fotomicrografia de corte transversal da região glótica da laringe de *D. rotundus*. PV: processo vocal da cartilagem aritenóide; seta longa: ligamento vocal; seta curta: franja projetada a partir da prega vocal. Coloração: H.E. ± 107X. 29
- Figura 15: Corte medial da laringe de *P. hastatus* mostrando a prega vocal constituída pela porção basal espessa (asterisco) e a membrana vocal (MBV). CT: músculo cricotireóideo. PAE: prega ariepiglótica. Aumento: 30 X. 29
- Figura 16: Fotomicrografia de corte transversal da região glótica da laringe de *G. soricina* mostrando a membrana vocal. Setas indicando o revestimento epitelial. Asterisco: delgada lâmina própria de tecido conjuntivo fibroelástico. Coloração: H.E. ± 428 X. 30
- Figura 17: Fotomicrografia das glândulas seromucosas aritenóidea de *P. hastatus*, observar predominância de células mucosas. Setas indicando semiluas serosas. AM: adenômeros mucosos; DG: ducto da glândula. Coloração: H.E. ± 428 X. 32
- Figura 18: Fotomicrografia das glândulas serosas infraglótica cranial de *A. jamaicensis*. Setas indicando glândulas serosas. VS: vasos sanguíneos. Coloração: H.E. ± 428 X. 32
- Figura 19: Fotomicrografia das glândulas seromucosas epiglótica de *T. cirrhosus*. Setas indicando células mucosas. Coloração: Acian Blue pH 2,5, ± 428 X. 33
- Figura 20: Fotomicrografia das glândulas seromucosas epiglótica de *P. hastatus*. Setas indicando células mucosas. CE: cartilagem epiglótica. Coloração: PAS (após tratamento com amilase salivar), ± 107 X. 34
- Figura 21: Desenho do corte histológico transversal da porção cranial da laringe de *G. soricina*. Seta indicando glândula epiglótica na face lingual da cartilagem epiglótica. *(Músculo hioepiglótico). Escala: 0,5 mm. (Fonte: K. Santos, 2003, p. 82). 36
- Figura 22: Desenho do corte histológico da porção cranial da laringe de *D. rotundus*. Seta indicando glândula epiglótica na margem lateral do processo dorso-lateral da cartilagem epiglótica. Escala: 0,5 mm. (Fonte: K. Santos, 2003, p. 79). 37

- Figura 23: Desenho do corte histológico da porção cranial da laringe de *D. rotundus*. Seta indicando glândula epiglótica no interior da porção circular da lâmina da cartilagem epiglótica. HEP: músculo hioepiglótico; OH: osso hióide. Escala: 0,5 mm. (Fonte: K. Santos, 2003, p. 78). 37
- Figura 24: Desenho do corte histológico transversal da porção cranial da laringe de *P. hastatus*. Seta indicando glândula epiglótica entre as placas dorsal e ventral da cartilagem epiglótica. HEP: músculo hioepiglótico. Escala: 0,5 mm. (Fonte: K. Santos, 2003, p. 85). 38
- Figura 25: Desenho do corte histológico transversal da porção cranial da laringe de *T. silvicola*. Seta indicando glândula tireóidea cranial associada a peça cartilaginosa existente entre as lâminas da cartilagem tireóide. LT: cartilagem tireóidea; PV: peça cartilaginosa ventral entre as lâminas da cartilagem tireóide. Escala: 0,5 mm. (Fonte: K. Santos, 2003, p. 85). 39
- Figura 26: Desenho do corte histológico da porção média da laringe de *D. rotundus*. Setas indicando glândula aritenóidea no interior da bifurcação convergente do processo vestibular da cartilagem aritenóide. LT: lâmina da cartilagem tireóide; PVS: processo vestibular da cartilagem aritenóide. Escala: 0,5 mm. (Fonte: K. Santos, 2003, p. 76). 42
- Figura 27: Fotomicrografia de corte longitudinal da laringe de *S. liliium*. Setas indicando que a glândula aritenóidea, na margem dorso-medial da cartilagem aritenóide e a glândula infraglótica dorsal externa na cartilagem cricóide mantém relação de continuidade. AC: assoalho da cartilagem cricóide. CE: cartilagem epiglótica. LC: lâmina da cricóide. LT: lâmina da cartilagem tireóide. PC: processo corniculado. PCU: processo cuneiforme. PDO: processo dorsal da cartilagem aritenóide. PVS: processo vestibular; PVO: processo vocal. Coloração: H.E. \pm 43 X. 43
- Figura 28: Fotomicrografia de corte seriado da laringe de *C. perspicillata* mostrando que a glândula infraglótica dorsal interna. Seta indicando epitélio pseudo-estratificado ciliado. ID: glândula infraglótica dorsal; LC: lâmina da cartilagem cricóide. VS: vaso sanguíneo. Coloração: H.E. \pm 428 X. 46
- Figura 29: Desenho do corte histológico transversal da porção caudal da laringe de *G. soricina*. Seta indicando glândula infraglóticas lateral e ventral na superfície interna da cartilagem cricóide. LC: lâmina da cartilagem cricóide; LZ: luz do órgão. Escala: 0,5 mm. (Fonte: K. Santos, 2003, p. 74). 47
- Figura 30: Desenho da vista medial da laringe seccionada no plano mediano em duas espécies da subfamília Desmodontinae comparando a distribuição das glândulas laríngeas. A: *D. rotundus* e B: *D. ecaudata*. Seta indicando a glândula ariepiglótica restrita à porção média da prega ariepiglótica. Asterisco: glândula aritenóidea, dorsal ao processo cuneiforme. AE: glândula ariepiglótica. AT: glândula aritenóidea. CA: cartilagem aritenóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. ICr: glândula infraglótica cranial. ID: glândula infraglótica dorsal. IL: glândula infraglótica lateral. IV: glândula infraglótica ventral. LT: lâmina da cartilagem tireóide. Escala: 1 mm. 50

- Figura 31: Desenho da vista medial da laringe seccionada no plano mediano em duas espécies das subfamílias Glossophaginae e Carolliinae comparando a distribuição das glândulas laríngeas entre as mesmas. A: *G. soricina* e B: *C. perspicillata*. AE: glândula ariepiglótica. AT: glândula aritenóide. CA: cartilagem aritenóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. E: glândula epiglótica. ICr: glândula infraglótica cranial. ID: glândula infraglótica dorsal. IL: glândula infraglótica lateral. IV: glândula infraglótica ventral. LT: lâmina da cartilagem tireóide. TC: glândula tireóide cranial. Escala: 1 mm. 51
- Figura 32: Desenho da vista medial da laringe seccionada no plano mediano em duas espécies da subfamília Phyllostominae comparando a distribuição das glândulas laríngeas. A: *P. discolor* e B: *P. hastatus*. Asteriscos mostrando as glândulas infraglóticas caudal, lateral e ventral pontuais, dispersas na superfície interna da cartilagem cricóide. AE: glândula ariepiglótica. AT: glândula aritenóide. CA: cartilagem aritenóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. E: glândula epiglótica. IC: glândula infraglótica caudal. ICr: glândula infraglótica cranial. ID: glândula infraglótica dorsal. IL: glândula infraglótica lateral. IV: glândula infraglótica ventral. LT: lâmina da cartilagem tireóide. TC: glândula tireóide cranial. Escala: 1 mm. 52
- Figura 33: Desenho da vista medial da laringe seccionada no plano mediano em duas espécies da subfamília Phyllostominae comparando a distribuição das glândulas laríngeas. A: *T. cirrhosus* e B: *T. silvicola*. Asterisco mostrando a glândula tireóide cranial associada à peça cartilaginosa. AE: glândula ariepiglótica. AT: glândula aritenóide. CA: cartilagem aritenóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. E: glândula epiglótica. ICr: glândula infraglótica cranial. ID: glândula infraglótica dorsal. IL: glândula infraglótica lateral. IV: glândula infraglótica ventral. LT: lâmina da cartilagem tireóide. TC: glândula tireóide cranial. V: glândula ventricular. Escala: 1 mm. 53
- Figura 34: Desenho da vista medial da laringe seccionada no plano mediano em duas espécies da subfamília Stenodermatinae comparando a distribuição das glândulas laríngeas entre as mesmas. A: *S. lilium* e B: *A. jamaicensis*. AE: glândula ariepiglótica. AT: glândula aritenóide. CA: cartilagem aritenóide. CE: cartilagem epiglótica. E: glândula epiglótica. ICr: glândula infraglótica cranial. IL: glândula infraglótica latera. IV: glândula infraglótica ventral. LT: lâmina da cartilagem tireóide. TC: glândula tireóide cranial. Escala: 1 mm. 54
- Figura 35: *D. rotundus*. Modelo da laringe, vista lateral com a cartilagem tireóide. Escala: 1 mm. (Fonte: K. Santos, p. 93) 67
- Figura 36: *D. rotundus*. Modelo da laringe, vista lateral sem a cartilagem tireóide. Escala: 1 mm. (Fonte: K. Santos, p. 94) 68
- Figura 37: Vista dorso-rostral-lateral do aparato hióideo, mostrando os planos de posição e de orientação tomados para determinar a origem e inserção da musculatura analisada neste estudo. B: base do osso hióide. C: cerato-hióideo. CH: tireo-hióideo (corno caudal do hióide). ES: estilo-hióideo. FC: face cranial. FD: face dorsal. FV: face ventral. MCR: margem cranial. ML: margem lateral. MME: margem medial. (Fonte: O. Schaller, p. 39). 69

- Figura 38: *D. rotundus*. Modelo da laringe, vista lateral com a lâmina da cartilagem tireóide (LT). Observar no tubérculo tireóideo caudal: FC: face cranial; FD: face dorsal; FL: face lateral; ML: margem lateral. No corno cranial da cartilagem tireóide: FL: face lateral; MC: margem caudal; MCR: margem cranial. Escala: 1 mm. (Fonte: K. Santos, p. 93). 70
- Figura 39: Corte transversal da porção caudal da laringe de *P. discolor*. CC: corno caudal da cartilagem tireóide; FD: face dorsal; FL: face lateral; FM: face medial. Escala: 0,5 mm. (Fonte: K. Santos, p. 84). 70
- Figura 40: Corte transversal da porção medial da laringe de *T. silvicola* mostrando no processo muscular da cartilagem aritenóide (PMU) e na cartilagem sesamóide (CS) a FD: face dorsal; FV: face ventral; ML: margem lateral. Escala: 0,5 mm. (Fonte: K. Santos, p. 86). 71
- Figura 41: Corte transversal da porção medial da laringe de *D. ecaudata*. Observar nos processos dorsal (PDO) e vocal (PVO) da cartilagem aritenóide a FL: face lateral; FM: face medial; MCR: margem cranial; MV: margem ventral. Escala: 1 mm. (Fonte: K. Santos, p. 76). 72
- Figura 42: Fotografia em vista lateral direita da laringe de *C. perspicillata* mostrando fixação do M. tireohióideo (TH) que se continua com a linha oblíqua (LO). CC: corno caudal da cartilagem tieróide. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M cricotireóideo. Aumento de 20 x o tamanho natural. 74
- Figura 43: Vista lateral esquerda da laringe de *G. soricina*. Dissecção exibindo alguns músculos intrínsecos e extrínsecos. ATQ: anéis traqueais. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóideo. CTH: M. cerato-hióideo. TH: M. tireo-hióideo. Linhas reticuladas: membrana cricotireóidea. Escala: 3 mm. UFPB 5551. 75
- Figura 44: Vista lateral esquerda da laringe de *D. rotundus*. Dissecção exibindo alguns músculos intrínsecos e extrínsecos. ATQ: anéis traqueais. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóideo. TH: M. tireo-hióideo. Escala: 3 mm. UFPB 5236. 75
- Figura 45: Vista lateral esquerda da laringe de *D. ecaudata*. Dissecção exibindo alguns músculos intrínseco e extrínseco. ATQ: anéis traqueais. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóideo. CTH: M. cerato-hióideo. TH: M. tireo-hióideo. Escala: 3 mm. UFPB 5726. 76
- Figura 46: Vista lateral esquerda da laringe de *S. liliium*. Dissecção exibindo alguns músculos intrínseco e extrínseco. ATQ: anéis traqueais. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CH: corno tireo-hióideo. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóideo. HEP: M. hioepiglótico. TH: M. tireo-hióideo. Escala: 3 mm. UFPB 5642. 76
- Figura 47: Vista lateral esquerda da laringe de *A. jamaicensis*. Dissecção exibindo alguns músculos intrínseco e extrínseco. ATQ: anéis traqueais. BH: base do osso hióide. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CH: corno tireo-hióideo. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóideo. HEP: M. hioepiglótico. TH: M. tireo-hióideo. Escala: 3 mm. UFPB 5753. 77

- Figura 48: Vista lateral esquerda da laringe de *C. perspicillata*. Dissecação exibindo alguns músculos intrínseco e extrínseco. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CH: corno tireo-hióideo. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóideo. TH: M. tireo-hióideo. Escala: 3 mm. UFPB 5473. 77
- Figura 49: Vista lateral esquerda da laringe de *P. discolor*. Dissecação exibindo alguns músculos intrínseco e extrínseco. ATQ: anéis traqueais. BH: base do osso hióide. CE: cartilagem epiglótica. CH: corno tireo-hióideo. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóideo. HEP: M. hioepiglótico. THD: M. tireo-hióideo dorsal. THV: M. tireo-hióideo ventral. Escala: 3 mm. UFPB 5506. 79
- Figura 50: Vista lateral esquerda da laringe de *T. cirrhosus*. Dissecação exibindo alguns músculos intrínseco e extrínseco. ATQ: anéis traqueais. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CH: corno tireo-hióideo. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóideo. THD: M. tireo-hióideo dorsal. Escala: 3 mm. UFPB 5309. 79
- Figura 51: Vista lateral esquerda da laringe de *P. hastatus*. Dissecação exibindo alguns músculos intrínseco e extrínseco. ATQ: anéis traqueais. BH: base do osso hióide. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóideo. CTH: M. cerato-hióideo. THD: M. tireo-hióideo dorsal. THV: M. tireo-hióideo ventral. Escala: 3mm. 80
- Figura 52: Fotografia da vista cranial da laringe de *T. cirrhosus* exibindo a origem do M. hioepiglótico (HEP) na base do osso hióide (BH) e inserção na cartilagem epiglótica (CE). Aumento de 20 x o tamanho natural. 81
- Figura 53: Fotografia da vista cranial da laringe de *G. soricina* exibindo a origem única do músculo glossoepiglótico (GLE) na raiz da musculatura lingual (MUL) e inserção na cartilagem epiglótica (CE). OH: osso hióide. Aumento de 15 x o tamanho natural. 82
- Figura 54: Vista cranial da laringe de *C. perspicillata* exibindo a origem dupla do músculo glossoepiglótico (GLE) de cada lado da musculatura lingual (MUL) e inserção na cartilagem epiglótica (CE). Aumento de 20 x o tamanho natural. 82
- Figura 55: Fotografia em vista lateral esquerda da laringe de *D. rotundus* mostrando o M. tireohióideo (TH) e os ventres superficiais do M. cricotireóideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tieróide. CTC: M cricotireóideo caudal. CTD: M cricotireóideo dorsal. CTV: M cricotireóideo ventral. Asterisco exhibe o tendão médio. Aumento de 20 x o tamanho natural. 83
- Figura 56: Vista lateral esquerda da laringe de *D. rotundus*. Dissecação exibindo as porções superficiais dos ventres do M. cricotireóideo: caudal (CTC), dorsal (CTD) e ventral (CTV). ATQ: anéis traqueais. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. Asterisco exhibe o tendão médio. Escala: 3 mm. UFPB 5134. 87
- Figura 57: Vista lateral esquerda da laringe de *D. rotundus*. Dissecação exibindo as porções profundas dos ventres dorsal (CTD) e ventral (CTV) do M. cricotireóideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide CE: cartilagem epiglótica. HEP: M. hioepiglótico. LT: lâmina da cartilagem tireóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5236. 87

- Figura 58: Vista lateral esquerda da laringe de *D. ecaudata*. Dissecação exibindo as porções superficiais dos ventres do M. cricotireóideo: caudal (CTC), dorsal (CTD) e ventral (CTV). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. Asterisco exhibe o tendão médio. Escala: 3 mm. UFPB 5729. 88
- Figura 59: Vista lateral esquerda da laringe de *D. ecaudata*. Dissecação exibindo as porções profundas dos ventres dorsal (CTD) e ventral (CTV) do M. cricotireóideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. LT: lâmina da cartilagem tireóide. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5726. 88
- Figura 60: Vista lateral esquerda da laringe de *G. soricina*. Dissecação exibindo as porções superficiais dos ventres do M. cricotireóideo: caudal (CTC), dorsal (CTD) e ventral (CTV). ATQ: anéis traqueais. Asterisco exhibe o tendão médio. Escala: 3 mm. UFPB 5441. 89
- Figura 61: Vista lateral esquerda da laringe de *G. soricina*. Dissecação exibindo as porções profundas dos ventres dorsal (CTD) e ventral (CTV) do M. cricotireóideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide CE: cartilagem epiglótica. LT: lâmina da cartilagem tireóide. MB: membrana (cricotireóidea). PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5530. 89
- Figura 62: Vista lateral esquerda da laringe de *P. discolor*. Dissecação exibindo as porções superficiais dos ventres do M. cricotireóideo: caudal (CTC), dorsal (CTD) e ventral (CTV). ATQ: anéis traqueais. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. Asterisco exhibe o tendão médio. Escala: 3 mm. UFPB 5710. 90
- Figura 63: Vista lateral esquerda da laringe de *P. discolor*. Dissecação exibindo as porções profundas dos ventres dorsal (CTD) e ventral (CTV) do M. cricotireóideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide CE: cartilagem epiglótica. HEP: M. hioepiglótico. LT: lâmina da cartilagem tireóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5449. 90
- Figura 64: Vista lateral esquerda da laringe de *P. hastatus*. Dissecação exibindo as porções superficiais dos ventres do M. cricotireóideo: caudal (CTC), dorsal (CTD) e ventral (CTV). ATQ: anéis traqueais. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. Asterisco exhibe o tendão médio. Escala: 3 mm. UFPB 4646. 91
- Figura 65: Vista lateral esquerda da laringe de *P. hastatus*. Dissecação exibindo as porções profundas dos ventres dorsal (CTD) e ventral (CTV) do M. cricotireóideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide CE: cartilagem epiglótica. HEP: M. hioepiglótico. LT: lâmina da cartilagem tireóide. MB: membrana (cricotireóidea). PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5176. 91

- Figura 66: Vista lateral esquerda da laringe de *T. cirrhosus*. Dissecação exibindo as porções superficiais dos ventres do M. cricotireóideo: caudal (CTC), dorsal (CTD) e ventral (CTV). ATQ: anéis traqueais. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. Asterisco exhibe o tendão médio. Escala: 3 mm. UFPB 5303. 92
- Figura 67: Vista lateral esquerda da laringe de *T. cirrhosus*. Dissecação exibindo as porções profundas dos ventres dorsal (CTD) e ventral (CTV) do M. cricotireóideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. LT: lâmina da cartilagem tireóide. MB: membrana (cricotireóidea). PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5563. 92
- Figura 68: Vista lateral esquerda da laringe de *C. perspicillata*. Dissecação exibindo as porções superficiais dos ventres do M. cricotireóideo: caudal (CTC), dorsal (CTD) e ventral (CTV). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. Asterisco exhibe o tendão médio. Escala: 3 mm. UFPB 5694. 93
- Figura 69: Vista lateral esquerda da laringe de *C. perspicillata*. Dissecação exibindo as porções profundas dos ventres dorsal (CTD) e ventral (CTV) do M. cricotireóideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. LT: lâmina da cartilagem tireóide. MB: membrana (cricotireóidea). PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5541. 93
- Figura 70: Vista lateral esquerda da laringe de *S. liliium*. Dissecação exibindo as porções superficiais dos ventres do M. cricotireóideo: caudal (CTC), dorsal (CTD) e ventral (CTV). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. HEP: M. hioepiglótico. Asterisco exhibe o tendão médio. Escala: 3 mm. UFPB 4026. 94
- Figura 71: Vista lateral esquerda da laringe de *S. liliium*. Dissecação exibindo as porções profundas dos ventres dorsal (CTD) e ventral (CTV) do M. cricotireóideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. LT: lâmina da cartilagem tireóide. MB: membrana (cricotireóidea). MUC: musculatura contralateral. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5641. 94
- Figura 72: Vista lateral esquerda da laringe de *A. jamaicensis*. Dissecação exibindo as porções superficiais dos ventres do M. cricotireóideo: caudal (CTC), dorsal (CTD) e ventral (CTV). ATQ: anéis traqueais. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. Asterisco exhibe o tendão médio. Escala: 3 mm. UFPB 5753. 95
- Figura 73: Vista lateral esquerda da laringe de *A. jamaicensis*. Dissecação exibindo as porções profundas dos ventres dorsal (CTD) e ventral (CTV) do M. cricotireóideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. HEP: M. hioepiglótico. LT: lâmina da cartilagem tireóide. MB: membrana (cricotireóidea). MUC: musculatura contralateral. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5689. 95

- Figura 74: Vista dorsal da laringe de *D. rotundus*. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide. Escala: 3 mm. UFPB 5743. 96
- Figura 75: Vista dorsal da laringe de *D. ecaudata*. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide. Escala: 3 mm. UFPB 5729. 97
- Figura 76: Vista dorsal da laringe de *G. soricina*. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide. Escala: 3 mm. UFPB 4584. 97
- Figura 77: Vista dorsal da laringe de *P. discolor*. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide. Escala: 3 mm. UFPB 5615. 98
- Figura 78: Vista dorsal da laringe de *P. hastatus*. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide. Escala: 3 mm. UFPB 4666.. 98
- Figura 79: Vista dorsal da laringe de *T. cirrhosus*. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide. Escala: 3 mm. UFPB 5310. 99
- Figura 80: Vista dorsal da laringe de *C. perspicillata*. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide. Escala: 3 mm. UFPB 5476. 99
- Figura 81: Vista dorsal da laringe de *S. liliium*. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide. Escala: 3 mm. UFPB 4556. 100
- Figura 82: Vista dorsal da laringe de *A. jamaicensis*. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide. Escala: 3 mm. UFPB 5498. 100
- Figura 83: Vista lateral esquerda da laringe de *D. rotundus* sem a lâmina da cartilagem tireóide. Dissecção exibindo os Mm. cricoaritenóideo dorsal (CAD), cricoaritenóideo lateral (CAL), aritenóideo transverso (ATR) e ventricular (VT). ATQ: anéis traqueais. HEP: M hioepiglótico. MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5237. 102
- Figura 84: Vista lateral esquerda da laringe de *D. ecaudata* sem a lâmina da cartilagem tireóide. Dissecção exibindo os Mm. cricoaritenóideo dorsal (CAD), cricoaritenóideo lateral (CAL), aritenóideo transverso (ATR) e ventricular (VT). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. MB: membrana (cricotireóide). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5729. 102

- Figura 85: Vista lateral esquerda da laringe de *G. soricina* sem a lâmina da cartilagem tireóide. Dissecção exibindo os Mm. cricoaritenódeo dorsal (CAD), cricoaritenódeo lateral (CAL), aritenódeo transverso (ATR) vocal (VO) e ventricular (VT). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 4640. 103
- Figura 86: Vista lateral esquerda da laringe de *P. discolor* sem a lâmina da cartilagem tireóide. Dissecção exibindo os Mm. cricoaritenódeo dorsal (CAD), cricoaritenódeo lateral (CAL), aritenódeo transverso (ATR) vocal (VO) e ventricular (VT). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. MB: membrana (cricotireóidea). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5509. 103
- Figura 87: Vista lateral esquerda da laringe de *P. hastatus* sem a lâmina da cartilagem tireóide. Dissecção exibindo os Mm. cricoaritenódeo dorsal (CAD), cricoaritenódeo lateral (CAL), aritenódeo transverso (ATR) vocal (VO) e ventricular (VT). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. HEP: M hioepiglótico. MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 4748. 104
- Figura 88: Vista lateral esquerda da laringe de *T. cirrhosus* sem a lâmina da cartilagem tireóide. Dissecção exibindo os Mm. cricoaritenódeo dorsal (CAD), cricoaritenódeo lateral (CAL), aritenódeo transverso (ATR) vocal (VO) e ventricular (VT). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. HEP: M hioepiglótico. MB: membrana (cricotireóidea). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5311. 104
- Figura 89: Vista lateral esquerda da laringe de *C. perspicillata* sem a lâmina da cartilagem tireóide. Dissecção exibindo os Mm. cricoaritenódeo dorsal (CAD), cricoaritenódeo lateral (CAL), aritenódeo transverso (ATR) vocal (VO) e ventricular (VT). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5543. 105
- Figura 90: Vista lateral esquerda da laringe de *S. liliium* sem a lâmina da cartilagem tireóide. Dissecção exibindo os Mm. cricoaritenódeo dorsal (CAD), cricoaritenódeo lateral (CAL), aritenódeo transverso (ATR) vocal (VO) e ventricular (VT). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. MB: membrana (cricotireóidea). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 4558. 105

- Figura 91: Vista lateral esquerda da laringe de *A. jamaicensis* sem a lâmina da cartilagem tireóide. Dissecção exibindo os Mm. cricoaritenóideo dorsal (CAD), cricoaritenóideo lateral (CAL), aritenóideo transverso (ATR) vocal (VO) e ventricular (VT). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. LTC: lâmina da cartilagem tireóide contralateral. MB: membrana (cricotireóidea). MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5171. 106
- Figura 92: Vista lateral da laringe de *D. rotundus* sem a lâmina da cartilagem tireóide e o M. cricoaritenóideo lateral. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. LTC: lâmina da cartilagem tireóide contralateral. MB: membrana (cricotireóidea). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. PMU: processo muscular da cartilagem aritenóide. VO: M vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. UFPB 5237. 108
- Figura 93: Vista lateral da laringe de *D. ecaudata* sem a lâmina da cartilagem tireóide e o M. cricoaritenóideo lateral. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. LTC: lâmina da cartilagem tireóide contralateral. MB: membrana (cricotireóidea). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. PMU: processo muscular da cartilagem aritenóide. VO: M vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. UFPB 5729. 108
- Figura 94: Vista lateral da laringe de *G. soricina* sem a lâmina da cartilagem tireóide e o M. cricoaritenóideo lateral. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. PMU: processo muscular da cartilagem aritenóide. VO: M vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. UFPB 4640. 109
- Figura 95: Vista lateral da laringe de *P. discolor* sem a lâmina da cartilagem tireóide e o M. cricoaritenóideo lateral. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. LTC: lâmina da cartilagem tireóide contralateral. MB: membrana (cricotireóidea). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. PMU: processo muscular da cartilagem aritenóide. VO: M vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. UFPB 5509. 109
- Figura 96: Vista lateral da laringe de *P. hastatus* sem a lâmina da cartilagem tireóide e o M. cricoaritenóideo lateral. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. HEP: M hioepiglótico. LTC: lâmina da cartilagem tireóide contralateral. MB: membrana (cricotireóidea). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. PMU: processo muscular da cartilagem aritenóide. VO: M vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. UFPB 4748. 110

- Figura 97: Vista lateral da laringe de *T. cirrhosus* sem a lâmina da cartilagem tireóide e o M. cricoaritenóideo lateral. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. MB: membrana (cricotireóide). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. PMU: processo muscular da cartilagem aritenóide. VO: M. vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. UFPB 5311. 110
- Figura 98: Vista lateral da laringe de *C. perspicillata* sem a lâmina da cartilagem tireóide e o M. cricoaritenóideo lateral. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. MB: membrana (cricotireóide). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. PMU: processo muscular da cartilagem aritenóide. VO: M. vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. UFPB 5543. 111
- Figura 99: Vista lateral da laringe de *S. liliium* sem a lâmina da cartilagem tireóide e o M. cricoaritenóideo lateral. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. MB: membrana (cricotireóide). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. PMU: processo muscular da cartilagem aritenóide. VO: M. vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. UFPB 4558. 111
- Figura 100: Vista lateral da laringe de *A. jamaicensis* sem a lâmina da cartilagem tireóide e o M. cricoaritenóideo lateral. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. LTC: lâmina da cartilagem tireóide contralateral. MB: membrana (cricotireóide). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. PMU: processo muscular da cartilagem aritenóide. VO: M. vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. UFPB 5171. 112
- Figura 101: Vista lateral esquerda da laringe de *D. ecaudata* exibindo esquematicamente os vetores de força (setas cheias) do M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). A resultante da força (R) coincide com o tendão médio (Asterisco). Escala: 3 mm. UFPB 5729. 116
- Figura 102: Vista lateral esquerda da laringe de *G. soricina* exibindo esquematicamente os vetores de força (setas cheias) do M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). A resultante da força (R) coincide com o tendão médio (Asterisco). Escala: 3 mm. UFPB 5441. 117
- Figura 103: Vista lateral esquerda da laringe de *C. perspicillata* exibindo esquematicamente os vetores de força (setas cheias) do M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). A resultante da força (R) coincide com o tendão médio (Asterisco). Escala: 3 mm. UFPB 5694. 117
- Figura 104: Vista lateral esquerda da laringe de *D. rotundus* exibindo esquematicamente os vetores de força (setas cheias) do M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). O tendão médio (asterisco) está deslocado ventralmente à resultante da força (R). Escala: 3 mm. UFPB 5134. 118

- Figura 105: Vista lateral esquerda da laringe de *S. liliium* exibindo esquematicamente os vetores de força (setas cheias) do M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). O tendão médio (asterisco) está deslocado ventralmente à resultante da força (R). Escala: 3 mm. UFPB 4026 Escala: 3 mm. UFPB 5441. 118
- Figura 106: Vista lateral esquerda da laringe de *P. discolor* exibindo esquematicamente os vetores de força (setas cheias) do M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). O tendão médio (asterisco) está deslocado dorsalmente à resultante da força (R). Escala: 3 mm. UFPB 5710. 119
- Figura 107: Vista lateral esquerda da laringe de *T. cirrhosus* exibindo esquematicamente os vetores de força (setas cheias) do M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). O tendão médio (asterisco) está deslocado dorsalmente à resultante da força (R). Escala: 3 mm. UFPB 5303. 119
- Figura 108: Vista lateral esquerda da laringe de *A. jamaicensis* exibindo esquematicamente os vetores de força (setas cheias) do M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). O tendão médio (asterisco) está deslocado dorsalmente à resultante da força (R). Escala: 3 mm. UFPB 5753. 120
- Figura 109: Vista lateral esquerda da laringe de *P. hastatus* exibindo esquematicamente os vetores de força (setas cheias) do M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). O tendão médio descreve linha sinuosa (asterisco) que coincide com a resultante da força (R) na sua origem, posteriormente desloca-se ventralmente. Escala: 3 mm. UFPB 4646. 120
- Figura 110: Prancha comparativa com laringe das espécies utilizadas em vista lateral esquerda evidenciando Mm. extrínsecos e intrínsecos. A: *D. rotundus*. B: *D. ecaudata*. C: *G. soricina*. D: *P. discolor*. E: *P. hastatus*. F: *T. cirrhosus*. G: *C. perspicillata*. H: *S. liliium*. I: *A. jamaicensis*. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transversos. BH: base do osso hióide. CAD: M. cricotireóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CH: corno tireo-hióideo. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóideo. CTH: M. cerato-hióideo. HEP: M. hioepiglótico. TH: M. tireo-hióideo. THD: M. tireo-hióideo dorsal. THV: M. tireo-hióideo ventral. Escala: 3 mm. 163
- Figura 111: Prancha comparativa com laringe das espécies utilizadas em vista lateral esquerda evidenciando Mm. extrínsecos e intrínsecos. A: *D. rotundus*. B: *D. ecaudata*. C: *G. soricina*. D: *P. discolor*. E: *P. hastatus*. F: *T. cirrhosus*. G: *C. perspicillata*. H: *S. liliium*. I: *A. jamaicensis*. ATQ: anéis traqueais. BH: base do osso hióide. CAD: M. cricotireóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CTC: M. cricotireóideo caudal. CTD: M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). CTV: M. cricotireóideo ventral (porção superficial). HEP: M. hioepiglótico. Asterisco: tendão médio. Escala: 3 mm. 164
- Figura 112: Prancha comparativa com laringe das espécies utilizadas em vista lateral esquerda evidenciando Mm. extrínsecos e intrínsecos. A: *D. rotundus*. B: *D. ecaudata*. C: *G. soricina*. D: *P. discolor*. E: *P. hastatus*. F: *T. cirrhosus*. G: *C. perspicillata*. H: *S. liliium*. I: *A. jamaicensis*. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CTD: M. cricotireóideo dorsal (porção profunda). CTV: M. cricotireóideo ventral (porção profunda). HEP: M. hioepiglótico. LT: lâmina da cartilagem tireóide. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. 165

Figura 113: Prancha comparativa com laringe das espécies utilizadas em vista lateral esquerda evidenciando Mm cricoaritenóideo dorsal (CAD) e aritenóideo transverso (ATR). A: *D. rotundus*. B: *D. ecaudata*. C: *G. soricina*. D: *P. discolor*. E: *P. hastatus*. F: *T. cirrhosus*. G: *C. perspicillata*. H: *S. liliium*. I: *A. jamaicensis*. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide. Escala: 3 mm. 166

Figura 114: Prancha comparativa com laringe das espécies utilizadas em vista lateral esquerda evidenciando Mm. extrínsecos e intrínsecos. A: *D. rotundus*. B: *D. ecaudata*. C: *G. soricina*. D: *P. discolor*. E: *P. hastatus*. F: *T. cirrhosus*. G: *C. perspicillata*. H: *S. liliium*. I: *A. jamaicensis*. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CAL: M. cricoaritenóideo lateral. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. HEP: M. hioepiglótico. MB: membrana (cricotireóide). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. VO: M. vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. 167

Figura 115: Prancha comparativa com laringe das espécies utilizadas em vista lateral esquerda evidenciando Mm. extrínsecos e intrínsecos. A: *D. rotundus*. B: *D. ecaudata*. C: *G. soricina*. D: *P. discolor*. E: *P. hastatus*. F: *T. cirrhosus*. G: *C. perspicillata*. H: *S. liliium*. I: *A. jamaicensis*. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. HEP: M. hioepiglótico. MB: membrana (cricotireóide). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. VO: M. vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. 168

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Descrição dos processos e respectivos tempos realizados nas colorações de rotina (H.E.) e especiais (PAS e Alcian Blue).	151
Tabela 2: Comparação da análise histológica da mucosa laríngea entre as dez espécies da subfamília Phyllostomidae abordadas neste estudo.	153
Tabela 3: Comparação da distribuição e análise histológica do grupo de glândulas laríngeas craniais entre as dez espécies da subfamília Phyllostomidae abordadas neste estudo.	154
Tabela 4: Comparação da distribuição e análise histológica do grupo de glândulas laríngeas médias entre as dez espécies da subfamília Phyllostomidae abordadas neste estudo.	155
Tabela 5: Comparação da distribuição e análise histológica do grupo de glândulas laríngeas caudais entre as dez espécies da subfamília Phyllostomidae abordadas neste estudo.	156
Tabela 6: Parâmetros dos pulsos de ecolocalização de espécies das subfamílias Desmodontinae e Glossophaginae compilados da literatura.	157
Tabela 7: Parâmetros dos pulsos de ecolocalização de espécies das subfamílias Phyllostominae e Carolliinae compilados da literatura.	158
Tabela 8: Parâmetros dos pulsos de ecolocalização de espécies da subfamília Stenodermatinae compilados da literatura.	159
Tabela 9: Comparação da musculatura laríngea extrínseca (Mm. tireo-hióideo, hioepiglótico e glossoepiglótico) entre nove espécies da subfamília Phyllostomidae abordadas neste estudo.	160
Tabela 10: Comparação dos ventres do músculo cricotireóideo entre nove espécies da subfamília Phyllostomidae abordadas neste estudo.	161
Tabela 11: Comparação da musculatura laríngea intrínseca (músculos cricoaritenóideo dorsal e lateral, aritenóideo transverso e tireoaritenóideo) entre nove espécies da subfamília Phyllostomidae abordadas neste estudo.	162

RESUMO

A laringe em morcegos tornou-se adaptada estruturalmente e funcionalmente para produzir e controlar os diferentes pulsos de ecolocalização. Todos os Microchiroptera incluindo os Phyllostomidae se orientam acusticamente pela informação contida no eco do som emitido através da laringe. Diferenças significativas foram observadas nas cartilagens, musculatura e nos primeiros anéis traqueais entre as famílias para emissão destes pulsos em morcegos insetívoros. Pouco se sabe da morfologia da laringe das espécies de Phyllostomidae, sendo esta uma das maiores família e ecologicamente diversa dentre Chiroptera. Deste modo, a descrição morfológica comparativa da mucosa, glândulas laríngeas e musculatura da laringe, acrescida dos dados da armação esquelética visa entender a relação deste órgão com o processo de ecolocalização, assim como, entender as relações de parentescos entre os táxons. Para tanto, foram utilizadas as laringes de dez espécies para análise histológica e nove para musculatura, representando cinco subfamílias de Phyllostomidae depositados na Coleção de Mamíferos-DSE-UFPB. Das laringes coletadas uma parte foi processada histologicamente para reconstrução do modelo tridimensional e análise histológica e histoquímica, enquanto as demais, submetidas a dissecações para descrição da musculatura. Os resultados das análises histológica e histoquímica revelaram que a mucosa laríngea está constituída por um epitélio pseudo-estratificado ciliado com células caliciformes predominantemente na região infraglótica, e um epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado em áreas de maior atrito, além de uma lâmina própria de tecido conjuntivo frouxo e tecido conjuntivo fibroelástico no ligamento vocal e dorsal. Apenas *Phyllostomus hastatus* exibiu criptas na mucosa do pecíolo e adito, podendo caracterizar uma autapomorfia para espécie e uma adaptação para favorecer a emissão dos pulsos de alta intensidade juntamente com as modificações da cartilagem. A prega vocal em todas as espécies analisadas projeta-se ainda cranialmente como uma franja delgada, a membrana vocal, permitindo às espécies uma grande capacidade de modulação da frequência do som. Foram observadas glândulas seromucosas craniais, médias e caudais mergulhadas na lâmina própria. As espécies de Desmodontinae apresentam uma redução ou ausência das glândulas do grupo cranial e médio, enquanto as espécies de Stenodermatinae um aumento das mesmas, assim estas modificações podem consistir uma adaptação para emissão dos pulsos específicos das subfamílias relacionados ao hábito alimentar. A análise histoquímica revelou predominância de glicoconjugados carboxilados e glicoproteínas neutras e ricas em ácido siálico em todas as espécies, indicando que o muco produzido atuará tanto lubrificando e protegendo a superfície laríngea, quanto interferindo no som emitido. A descrição da musculatura revelou que o músculo cricotireóideo está constituído por três ventres e que dois destes, ainda apresentam uma porção superficial e outra profunda. O ventre dorsal consiste em um músculo bipenado e a posição do tendão médio associado ao comprimento do corno da cartilagem tireóide relaciona-se tanto com a emissão de sons de altas frequências quanto uma grande variação no intervalo de frequência do pulso. Os músculos cricoaritenóideo dorsal e aritenóideo transversal são bastante robustos para suportar a ação do M. cricotireóideo durante a tensão das pregas e membranas vocais e assim em conjunto, desenvolver a modulação da frequência característica dos pulsos da família Phyllostomidae. O músculo tireo-hióideo constituído por dois ventres, pode consistir em uma autapomorfia para a subfamília Phyllostominae, além de estar relacionado com o grande intervalo da duração do pulso característico da subfamília, ainda pode ser uma adaptação relacionada ao hábito alimentar.

ABSTRACT

The larynx in bats become structurally and functionally adapted to produce and to control the different ecolocalization pulses. All Microchiroptera, including Phyllostomidae, are acoustically guided by the information contained in echo's sound emitted through the larynx. Significant differences were observed in the cartilages, musculature and in the first tracheal rings among the families to emission of pulses in insectivore bats. The knowledge about the morphology of the larynx of the species of Phyllostomidae is still poor, in spite of to be one of the largest and ecologically diverse family among Chiroptera. In this way, the comparative morphologic description of the mucous membrane, larynx glands and musculature of the larynx, added of the data of the skeletal frame it seeks to understand the relationship of this organ with the ecolocalization process, as well as, to understand the relationships among the *taxa*. For this, the larynxes of ten species were used for histological analysis and nine for musculature representing five subfamilies of Phyllostomidae, deposited in the Mammal's Collection of DSE-UFPB. Of the collected larynxes one part was histologically processed for reconstruction of the three-dimensional model and histological and histochemical analysis, while the others were submitted to dissections for description of the musculature. The results of the histological and histochemical analysis revealed that the larynx mucous membrane is constituted by an pseudo-stratified ciliated epithelium with caliciform cells predominantly in the infraglottic area, and an pavement stratified epithelium with no keratin in areas of more attrition, besides an proper plate of slack conjunctive tissue and fibro elastic conjunctive tissue in the vocal and dorsal ligament. Only *Phyllostomus hastatus* exhibited crypts in stalk and laryngeal opening of the mucous membrane, which could characterize as an autapomorphy for specie and an adaptation to favor the emission of the pulses of high intensity, added the modifications of the cartilage. The vocal folds in all the analyzed species is cranial projected like a thin bang, the vocal membrane, allowing the species a great capacity of modulation of the frequency of the sound. Cranial, medium and caudal seromucous glands were observed divided in the proper plate. The species of Desmodontinae present a reduction or absence of the glands of cranial and medium groups, while the species of Stenodermatinae an increase of the same ones, so, these modifications can in an adaptation for emission of the specific pulses of the subfamilies, related to the feeding habit. The histochemical analysis revealed a predominance of carboxilated glycoconjugated and glicoproteins neutral and rich in sialic acid in all the species, indicating that the produced mucus will act lubricating as well protecting the laryngeal surface, and interfering in the emitted sound. The description of the musculature revealed that the cricothyroid muscle is constituted by three bundles and that two of these, still present a superficial and a deep portion. The dorsal bundles consists of a bipennated muscle and the position of the medium tendon associated to the length of the horn of the thyroid cartilage links so much with the emission of sounds of high frequencies as a great variation in the gap of frequency of the pulse. The muscles dorsal cricoarytenoid and transversus arytenoid are so robust to support the action of the cricothyroid muscle during the tension of folds and vocal membranes, so this group develops the modulation of the characteristic frequency of the pulses of the family Phyllostomidae. The muscle thyrohyoid constituted by two bundles can consist of an autapomorphy for the subfamília Phyllostominae, besides being related with the great gap of the duration of the characteristic pulse of the subfamily, it can still be an adaptation related to the feeding habit.

SUMÁRIO

Agradecimentos	v
Lista de Figuras	vi
Lista de Tabelas	xx
Resumo	xxi
Abstract	xxii
PRÓLOGO	01
CAPÍTULO I (Análise morfológica da mucosa e glândulas laríngeas em Phyllostomidae)	
1. Introdução	05
2. Materiais e Métodos	08
3. Resultados	19
4. Discussão e Conclusão	55
CAPÍTULO II (Análise morfológica da musculatura laríngea em Phyllostomidae)	
1. Introdução	60
2. Materiais e Métodos	63
3. Resultados	73
4. Discussão e Conclusão	123
CAPÍTULO III (Discussão e Conclusão)	
1. Contextualização	130
2. Considerações finais	134
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	143

APÊNDICE

1. Tabelas	151
2. Pranchas	163
3. Lista de Abreviações	169



PRÓLOGO

A família Phyllostomidae é uma das maiores em número de espécies e em diversidade ecológica dentre os morcegos da subordem Microchiroptera, estando constituída por mais de 140 espécies (Koopman, 1993; Simmons, 1998).

Dentre a diversidade ecológica dos morcegos pode-se ressaltar o modo de locomoção, único entre os mamíferos, a grande variedade de hábitat e os diversificados locais utilizados como abrigo diurno, podendo neste último caso, abrigarem-se em folhas e ocos de árvores, furnas, grutas, cavernas, fendas em rochas, bueiros, construções abandonadas, embaixo de pontes, entre outros (Reid, 1997; Altringham, 1998; Neuweiler, 2000).

Os representantes da família Phyllostomidae também apresentam uma ampla variedade de preferências alimentares com algumas espécies restritas a um regime de dieta específico. Esta variedade no hábito alimentar foi tomada como base para as primeiras classificações propostas para Chiroptera, sendo reconhecido por Gray (1821) inicialmente dois grupos (Fructivorae e Insectivorae).

Atualmente, na classificação da família Phyllostomidae são reconhecidas oito subfamílias, nas quais as espécies estão agrupadas de acordo com seu regime alimentar. As espécies hematófagas estão reunidas na subfamília Desmodontinae, as insetívoras, carnívoras e onívoras na subfamília Phyllostominae. Já as subfamílias Brachyphyllinae, Glossophaginae, Lonchophyllinae e Phyllonycterinae agrupam as espécies nectarívoras. Enquanto Carollinae e Stenodermatinae estão constituídas por espécies frugívoras (Gardner, 1977; Gimenez, 1993; Koopman, 1993; Ferrarezzi e Gimenez, 1996; Neuweiler, 2000; Wetterer *et al.*, 2000).

A variedade de hábito alimentar associado ao modo de locomoção e ao habitat, exigiu dos morcegos o estabelecimento de diferentes estilos de vôo que permitiram tornar mais eficiente as estratégias de forrageio (Lawlor, 1973).

Essa grande variedade de requisitos ecológicos foi acompanhada na maioria dos morcegos, pelo desenvolvimento de um sofisticado sistema de ecolocalização que permite explorar o ambiente durante o período de atividade noturna. Todos os Microchiroptera, incluindo os Phyllostomidae, se orientam acusticamente pela informação contida no eco do som emitido através da laringe (Gardner, 1977; Nowak, 1999; Gimenez, 1993; Ferrarezzi e Gimenez, 1996; Neuweiler, 2000).

A ecolocalização é um sistema de imagens acústicas utilizado pela maioria dos morcegos, através do qual o animal pode determinar não apenas a posição de uma fonte de eco, mas também seu tamanho, forma e textura. A vocalização dos morcegos assemelha-se à dos outros mamíferos, porém é caracterizada por sinais de voz de alta frequência e de curta duração, atingindo poucos milissegundos (Simmons *et al.*, 1975; Gould, 1997; Neuweiler, 2000).

Os sinais de som emitidos na ecolocalização podem ser usados individualmente ou em combinação para detectar, identificar (distinguir presas, obstáculos) e localizar o alimento. Todos os representantes da família Phyllostomidae emitem apenas sons curtos, de baixa intensidade e de frequência modulada com um a quatro componentes harmônicos (Novick, 1977; Arita e Fenton, 1997; Schnitzler e Kalko, 1998).

Para o funcionamento da ecolocalização são necessários dois componentes principais: um emissor de som (laringe) e um receptor do eco (orelha externa, média, interna e seu sistema neural associado). Os diferentes tipos de som emitidos na ecolocalização demandaram modificações morfológicas tanto do sistema auditivo para recepção dos ecos, como do aparelho vocal para a emissão dos diferentes pulsos de frequência do som (Schnitzler e Kalko, 1998; Novick e Griffin, 1961; Neuweiler, 2000).

A laringe nos Chiroptera apresenta os elementos típicos da laringe dos Theria. As cartilagens são pouco móveis, entretanto, são amplas para permitir a inserção de uma musculatura maciça, principalmente dos músculos responsáveis pela vocalização. As aritenóides podem ser contínuas com as cartilagens cuneiformes e corniculadas. Possuem corda vocal curta, prolongada como uma prega de mucosa em direção ao lúmen. Em *Hypsignatus monstruosus* observa-se uma característica única entre os mamíferos, que consiste em um aumento no comprimento da laringe, que está situada até 2/3 de seu prolongamento dentro da cavidade torácica (Dorst, 1973; Starck, 1995).

Durante o desenvolvimento embrionário, a laringe dos morcegos, assim como a dos outros mamíferos, é formada a partir dos arcos branquiais primitivos. O quarto e quinto arcos branquiais originam a cartilagem tireóide. O sexto arco branquial origina o complexo crico-aritenóide (Junqueira e Zago, 1982; Starck, 1965). De acordo com Dorst (1973), o quarto arco branquial é responsável pela formação da cartilagem epiglótica. Entretanto, Gaupp (1906) e Starck (1965) consideram que a epiglote não é formada por elementos branquiais e sim a partir de uma prega de mucosa à frente do ádito da laringe.

Alguns trabalhos atuais de descrição da laringe de morcegos indicam que existem diferenças entre as famílias quanto à forma e tamanho das cartilagens, inervação, musculatura, direção das cordas vocais e formação dos espaços de ressonância. Estas diferenças estruturais da laringe devem estar relacionadas com a emissão de diferentes pulsos emitidos por estes animais (Schuller e Suga, 1976; Griffiths, 1978; Rübsamen e Schuller, 1981; Schuller e Rübsamen 1981; Suthers e Fattu, 1982; Rübsamen e Schweizer, 1986; Lancaster *et al.*, 1995; Starck, 1995; Santos, 2003).

A laringe em morcegos tornou-se adaptada estruturalmente e funcionalmente para produzir e controlar os diferentes pulsos de som utilizados na ecolocalização. Assim, sabe-se que esta riqueza de adaptações morfológicas evoluiu juntamente com todas as outras estruturas associadas ao sistema de ecolocalização.

Deste modo, o primeiro capítulo da referida tese aborda os aspectos anatômicos, histológicos e histoquímicos das glândulas e mucosa laríngea em dez espécies da família Phyllostomidae. A partir dos dados obtidos, foram realizadas interpretações ecológicas e históricas.

No segundo capítulo segue uma descrição anátomo-funcional dos músculos intrínsecos e extrínsecos da laringe em nove espécies da família Phyllostomidae, acrescentando os dados disponíveis da armação esquelética de um estudo anterior para interpretações funcionais e evolutivas da musculatura.

O terceiro capítulo reúne os dados obtidos nos capítulos anteriores correlacionando todas as estruturas descritas com características do mecanismo da ecolocalização (particularmente os pulsos) e com hábito alimentar, assim como, identificando sinapomorfias e autapomorfias dentro do grupo de espécies estudadas, polarizando os caracteres de acordo com as filogenias moleculares existentes.

Visto que a biologia da comunicação dos morcegos é um assunto extremamente interessante e tem servido como base de importantes avanços tecnológicos na localização e na navegação do homem. Sabe-se bastante dos mecanismos de ecolocalização nos morcegos, mas pouco das adaptações morfológicas e comportamentais que os envolvem e do seu significado evolutivo.

CAPÍTULO I

ANÁLISE MORFOLÓGICA DA MUCOSA E GLÂNDULAS LARÍNGEAS EM PHYLLOSTOMIDAE

1. INTRODUÇÃO

Embriologicamente o revestimento epitelial da laringe tem origem a partir do endoderma da extremidade cefálica do tubo laringotraqueal. Durante o desenvolvimento das cartilagens laríngeas, ocorre a proliferação rápida do epitélio ocasionando a oclusão temporária da luz laríngea. A posterior recanalização da laringe produz um par de recessos laterais, os ventrículos laríngeos, que são limitados por dobras de tecido que se diferenciam nas pregas vocais e vestibulares (Jouffroy e Lessertisseur, 1968; Junqueira e Zago, 1982; Carlson, 1996; Moore e Persaud, 2004).

O revestimento interno da laringe consiste de uma túnica fibroelástica, que reveste as cartilagens e de uma mucosa aderente que é contínua com a faringe e a traquéia. Esta mucosa é composta por epitélio, lâmina própria e glândulas, formando dois pares de pregas salientes na luz da laringe. O par de pregas craniais são denominadas vestibulares, e o espaço entre elas, rima do véstíbulo. O par caudal são as pregas vocais e a fissura entre elas é a rima glótica (Dorst, 1973).

A prega vocal em Chiroptera é curta, prolongada como uma prega de mucosa em direção ao lúmen (Dorst, 1973; Starck, 1995). Griffin e Novick (1958) e Mergell *et al.* (1999) observaram que em muitas espécies de Microchiroptera existe uma membrana vocal que consiste em uma projeção cranial da mucosa a partir da porção membranosa basal da prega vocal.

O epitélio não é uniforme ao longo de toda laringe, sendo estratificado pavimentoso não queratinizado nas faces laríngea e lingual da epiglote, nas pregas vestibulares e vocais. Enquanto nas demais regiões este epitélio é pseudo-estratificado colunar ciliado. A lâmina própria é rica em fibras elásticas e contém glândulas do tipo seromucosas, secretando substâncias mucosas e/ou serosas. As secreções serosas são claras, pouco viscosas e ricas em proteínas, enquanto as mucosas são mais viscosas devido à grande quantidade de grânulos de secreção constituídos por glicoproteínas; ambas têm a função de lubrificar e proteger o epitélio laríngeal (Junqueira e Carneiro, 2004). Kane e Sternheim (1983) indicaram que a natureza do produto secretado implicará em diferenças de viscosidade da superfície interna da laringe, considerando que este fator influencia diretamente a intensidade do som.

Estas glândulas se agrupam em diferentes zonas de acordo com o nível ocupado na laringe. As glândulas laríngeas superiores ocupam desde a porção cranial da face laríngea prolongando-se até a base da cartilagem epiglótica. As glândulas laríngeas médias compreendem as pregas ariepiglóticas e os ventrículos laríngeos. As glândulas laríngeas inferiores ocupam a superfície interna da cartilagem cricóide (Dorst, 1973; Junqueira e Carneiro, 2004).

Em estudos recentes, Santos (2003) observou, a partir de cortes seriados da laringe, uma variação entre as espécies de Phyllostomidae em tamanho e quantidade de glândulas na submucosa laríngeal. Resultados desta natureza podem auxiliar uma melhor compreensão dos fatores ecológicos e históricos que regeram as modificações da laringe como uma adaptação para ecolocalização.

Expansões laríngeas estão presentes em muitos primatas através da dilatação da mucosa ou do híóide. Em alguns Chiroptera, através de bolsas cartilaginosas pares entre a cricóide e a traquéia. Estas expansões servem para

aumentar a ressonância (Dorst, 1973; Devillers e Clairambault, 1977; Willians *et al.*, 1995). Santos (2003) observou um aumento no diâmetro dos primeiros anéis traqueais em *Phyllostomus hastatus* e *Tonatia silvicola*, enquanto os representantes da subfamília Desmodontinae apresentam o assoalho da cartilagem cricóide incompleto, sendo preenchido por uma membrana mucosa, estas modificações morfológicas talvez sirvam para aumentar a cavidade de ressonância.

Até o momento não existem trabalhos que abordam aspectos morfológicos da mucosa laringeal para a família Phyllostomidae. Apenas Elias (1908) traz uma descrição da prega vocal e aborda sucintamente alguns aspectos histológicos de sua mucosa em espécies das famílias Rhinolophidae, Emballonuridae e Vespertilionidae.

Para conhecer as correlações entre estrutura e função da laringe em Chiroptera, faz-se necessário uma análise minuciosa das estruturas responsáveis pelas diferenças de viscosidade e rugosidade da superfície interna da laringe, pois estes dois fatores influenciam diretamente a intensidade do som (Kane e Sternheim, 1983). É necessária também, a descrição da espessura e direção das cordas vocais que influenciam na frequência do som (Giancoli, 1984). Deste modo, uma descrição morfológica mais detalhada da mucosa e das glândulas laríngeas, acrescidas dos dados já disponíveis acerca das cartilagens, proporcionará uma interpretação mais precisa das relações entre a forma da laringe e os pulsos de ecolocalização, assim como fornecer subsídios que corroborem as relações de parentescos entre as espécies da família Phyllostomidae.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. MATERIAIS

Para este trabalho foi utilizado um total de 104 espécimes conservados em álcool etílico a 70%, depositados na Coleção de Mamíferos do Departamento de Sistemática e Ecologia (DSE) do Centro de Ciências Exatas e da Natureza (CCEN) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), assim como, espécimes procedentes de coletas recentes. Os exemplares das espécies utilizados neste estudo estão listados abaixo por subfamília, sob a sigla (UFPB), para seus respectivos números de tombamento na Coleção de Mamíferos/UFPB. Estão agrupados, ainda, por biomas e sexo: macho (M) e fêmea (F).

✓ Subfamília Desmodontinae:

Desmodus rotundus: **BREJO DE ALTITUDE** (Pernambuco): M, UFPB 4033. **CAATINGA** (Paraíba): M, UFPB 5481. **CERRADO** (Piauí): M, UFPB 5078, 5135, 5137, 5286; F, UFPB 5138, 5140, 5141. Total: 9 exemplares.

Diphylla ecaudata: **BREJO DE ALTITUDE** (Pernambuco): F, UFPB 4424. **CAATINGA** (Paraíba e Pernambuco): M, UFPB 5232, 5576, 5715 e m 904, 908 909, 958, 959, 961, 964; F, UFPB 5081, 5233, 5573 e m 903, 905, 906, 957, 960, 962. **MATA ATLÂNTICA** (Paraíba): F, UFPB 4733. Total: 8 exemplares.

✓ Subfamília Glossophaginae:

Glossophaga soricina: **BREJO DE ALTITUDE** (Pernambuco): M, UFPB 4414; F, UFPB 4413. **CAATINGA** (Paraíba): M, UFPB 5575. **CERRADO** (Piauí): M, UFPB 5080, 5205, 5213, 5670; F, UFPB 5200, 5214, 5215. **MATA ATLÂNTICA** (Bahia e Pernambuco): M, UFPB 5429; F, UFPB 5706. Total: 12 exemplares.

✓ **Subfamília Phyllostominae:**

Phyllostomus discolor: **BREJO DE ALTITUDE** (Pernambuco): M, UFPB 3005. **CAATINGA** (Paraíba): M, UFPB 5696, 5697. **MATA ATLÂNTICA** (Paraíba e Pernambuco): M, UFPB 5512, 5713 e m 779; F, UFPB 5083, 5338, 5339, 5510, 5711. Total: 11 exemplares.

Phyllostomus hastatus: **BREJO DE ALTITUDE** (Pernambuco): M, UFPB 4721. **CAATINGA** (Paraíba): F, UFPB 5380. **CERRADO** (Piauí): M, UFPB 5077, 5130, 5133, 5178, 5179, 5181; F, UFPB 5131, 5182. Total: 10 exemplares.

Trachops cirrhosus: **BREJO DE ALTITUDE** (Alagoas): M, UFPB 3866. **CAATINGA** (Paraíba): M, UFPB 5562. **CERRADO** (Piauí): M, UFPB 5277, 5288; F, UFPB 5279, 5657. **MATA ATLÂNTICA** (Alagoas e Sergipe): M, UFPB 4232, 5076; F, UFPB 4216. Total: 9 exemplares.

Tonatia bidens: **CAATINGA** (Paraíba): M, UFPB 5717, 5719; F UFPB 4342.

Tonatia brasiliensis: **CERRADO** (Piauí): F, UFPB 5655. **MATA ATLÂNTICA** (Alagoas e Pernambuco): M, UFPB 4271, 5079.

Tonatia saurophila: **MATA ATLÂNTICA** (Pernambuco): M, UFPB 5452, 5458; F, UFPB 5462.

Tonatia silvicola: **CERRADO** (Piauí): F, UFPB 5271, 5660. **MATA ATLÂNTICA** (Alagoas): M, UFPB 4341.

Total para o gênero: 12 exemplares.

✓ **Subfamília Carolliinae:**

Carollia perspicillata: **CAATINGA** (Paraíba): M, UFPB 5075, 5574. **MATA ATLÂNTICA** (Bahia, Paraíba e Pernambuco): M, UFPB 5511, 5698, 5700, 5701, 5703, 5704, 5705, 5712; F, UFPB 5272, 5540, 5699, 5709. Total: 14 exemplares.

✓ **Subfamília Stenodermatinae:**

Sturnira lilium: **BREJO DE ALTITUDE** (Ceará): M, UFPB 4560. **CAATINGA** (Paraíba): F, UFPB 5718. **CERRADO** (Piauí): M, UFPB 5661; F, UFPB 5287, 5663. **MATA ATLÂNTICA** (Paraíba e Pernambuco): M, UFPB 4165, 5397. Total: 7 exemplares.

Artibeus jamaicensis: **CAATINGA** (Paraíba): M, UFPB 5082, 5116, 5571, 5577. **MATA ATLÂNTICA** (Paraíba e Pernambuco): M, UFPB 5121, 5446, 5460; F, UFPB 4726, 5120, 5378, 5444, 5763. Total: 12 exemplares.

2.2. MÉTODOS

O estudo das glândulas e da mucosa laríngea foi realizado a partir de técnicas histológicas e histoquímicas, assim como, através de modelos tridimensionais que contemplaram algumas estruturas da laringe. Para tanto, foi necessário coletar espécimes recentes para o processamento histológico das laringes, devido ao tempo de preservação do material das coleções.

2.2.1. Coletas de Campo

Foram realizadas coletas de campo visando à obtenção de exemplares frescos para o processamento histológico. Para isto, foram utilizadas redes de neblina de 12 m x 2,5 m a uma altura padrão de 3 m do chão, sendo armadas durante o crepúsculo (17:00), e permanecendo até aproximadamente as vinte e duas horas (22:00). Tais redes foram colocadas em locais prováveis de circulação dos morcegos como trilhas no interior e nas bordas das matas, frestas em rochas e próximas a rios, riachos, lagos, açudes e pastos.

Os espécimes coletados, de acordo com as licenças de coleta nºs 072/2005, 236/2005 e 023/2007, foram anestesiados e sacrificados para remoção da laringe, sendo posteriormente fixados em formalina a 10% e colocados em álcool etílico a 70%. Alguns dos exemplares utilizados foram taxidermizados. Todos os espécimes foram depositados na Coleção de Mamíferos do DSE/CCEN/UFPB.

2.2.2. Obtenção da Laringe

Para a remoção das laringes dos animais utilizados, foi realizado primeiro um corte na pele e tecido subcutâneo, desde a região subhióidea até aproximadamente a metade da região esternal. Os músculos esternohióideo, omohióideo e esternotireóideo foram cuidadosamente afastados até a visualização do órgão. A porção da faringe logo cranial à entrada da laringe foi cortada juntamente com a base da língua, tendo-se o cuidado de preservar a cartilagem epiglótica e o osso hióide. Caudalmente, a laringe foi seccionada abaixo dos primeiros anéis traqueais, evitando-se assim danificar a cartilagem cricóide. Para os espécimes depositados na Coleção Mastozoológica previamente a este estudo, as laringes foram mantidas em álcool etílico 70% até o processamento histológico, uma vez que se encontravam já fixadas e preservadas em etanol. Enquanto as laringes provenientes das coletas recentes foram colocadas em Bouin para fixação.

2.2.3. Histologia

O material coletado foi submetido às técnicas histológicas habituais descritas abaixo, de acordo com as metodologias de Behmer *et al.* (1976) e Rieder e Schmidt (1987).

O material obtido foi mergulhado em solução de Bouïn para fixação permanecendo por 48 horas para o processamento histológico. Após o período de fixação, as laringes foram lavadas em água destilada, a qual foi trocada no mínimo três vezes ao dia, pelo período de 48 horas, e descalcificadas em ácido fórmico a 5% (três trocas/dia), por 24 horas. Ao final do tempo de descalcificação, o material foi colocado em uma solução de Sulfato de Sódio a 5%, por 15 minutos, para neutralizar a ação do ácido absorvido pela peça, que em contato com a água provoca a distensão das fibras colágenas. Em seguida, foi lavado em água corrente por 3 minutos, e posteriormente, deixado em álcool etílico a 70% e glicerinado a 5% a uma temperatura de 8°C, por aproximadamente 12 horas. O álcool glicerinado foi empregado com o intuito de tornar o tecido mais macio e facilitar o corte, já que se tratava de uma estrutura com osso (Hióide) e cartilagens que muitas vezes são calcificadas (Michalany, 1980). As laringes destinadas à análise histoquímica foram clivadas longitudinalmente, enquanto as destinadas ao corte seriado foram processadas e incluídas sem serem clivadas. Posteriormente, ambas foram desidratadas em álcool etílico em concentrações crescentes (70%, 80% e dois banhos a 100%), diafanizadas em dois banhos de xilol, impregnadas (dois banhos) e incluídas em paraplast. O tempo de cada banho foi de uma hora.

Cortes longitudinais e seriados transversais das laringes foram submetidos à coloração de rotina com H.E. (Hematoxilina-Eosina) para a

descrição da mucosa laríngea e das glândulas laríngeas, sendo, neste último, diferenciadas apenas em mucosas e serosas.

A diferenciação das glândulas quanto ao material secretado foi realizada através dos cortes longitudinais, com 7 μ m de espessura, submetidos à coloração para glicoconjugados, utilizando-se as colorações de PAS (Viglicol e após tratamento com amilase salivar) e Alcian Blue (pH 1,0 e 2,5). Detalhes das técnicas das colorações de rotina e especiais são descritos na tabela 1 (Apêndice).

2.2.4. Reconstrução em modelos tridimensionais

Os blocos obtidos foram cortados transversalmente desde o início até o término do material em micrótomo ajustado para 10 μ m, formando fitas seqüenciais da laringe. As fitas foram cortadas e colocadas em banho-maria para possibilitar o estiramento total dos cortes e serem acondicionadas em lâminas apropriadas (50 x 76 mm), tendo o cuidado de manter a seqüência correta dos cortes seriados. As lâminas obtidas de cada laringe foram identificadas e numeradas. A coloração seguiu a técnica de Azan Heidenhain segundo a metodologia de Rieder e Schmidt (1987).

Adaptando a metodologia de Born (1883), uma laringe de cada espécie, foi reconstruída em modelos tridimensionais de borracha, com um aumento de 50 vezes o tamanho natural para determinar a localização das glândulas laríngeas. Desta forma, os cortes histológicos seriados foram projetados com o auxílio de um ampliador fotográfico sobre placas EVA branca de 3 mm de espessura. Para desenhar as estruturas de interesse nas placas de borracha, foram utilizadas canetas de retro projetor azul para as cartilagens

(tomadas como referência para descrever a localização espacial das glândulas) e vermelha para as glândulas. Os referidos desenhos foram recortados com auxílio de bisturi e tesoura, conservando-se uma ligação entre as várias estruturas, com o intuito de manter as devidas distâncias entre as mesmas. Todos os recortes foram colados com cola quente, respeitando-se a seqüência e a orientação fornecida pelo "guia" (fragmento de intestino de morcego esticado, o qual foi submetido aos procedimentos histológicos habituais de Behmer *et al.* (1976) e Rieder e Schmidt (1987) e colocado ao lado da laringe durante a inclusão). Após a colagem, a superfície do modelo foi colorida com tinta guache nas mesmas cores citadas acima (Fig. 1), fotografadas para slides, projetadas e desenhadas. As demais laringes de cada espécie foram apenas cortadas seriadamente com 7 μm de espessura e submetidas à coloração de H.E.

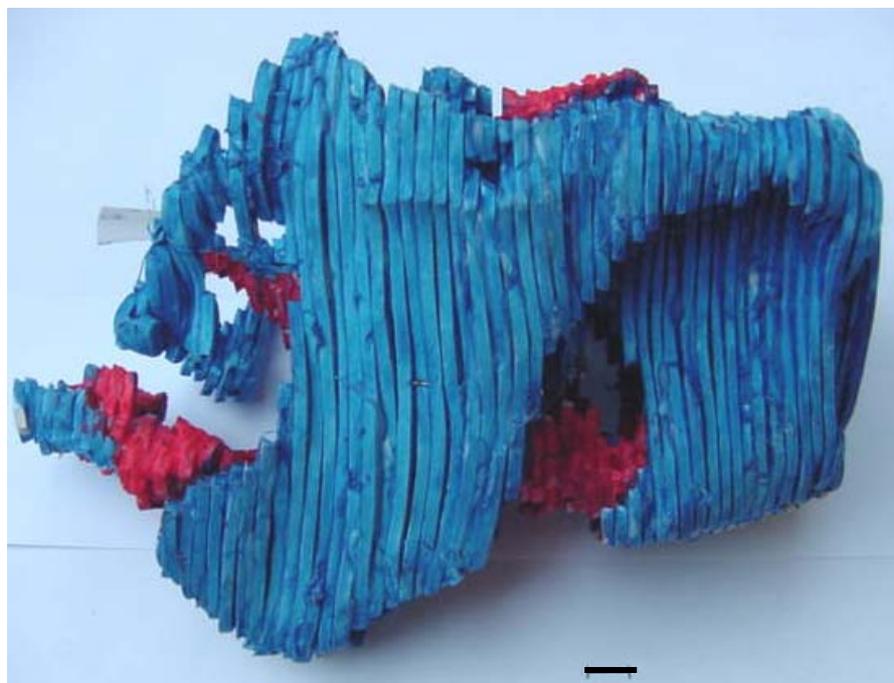


Figura 1: Fotografia da vista lateral esquerda do modelo tridimensional da laringe de *C. perspicillata*, mostrando colorido em azul as cartilagens e em vermelho as glândulas laríngeas. Escala: 1 mm (50 x o tamanho natural).

2.2.5. Terminologia

A terminologia utilizada para as estruturas evidenciadas foi baseada na Terminologia Anatômica Internacional (SBA, 2001), Feneis e Dauber (2002) e Schaller (1992), assim como as nomenclaturas empregadas nos livros texto de anatomia do cão (Evans e Christensen, 1979) e de histologia básica (Junqueira e Carneiro, 2004). Foram utilizados também os trabalhos descritivos da laringe que focalizam a Ordem Chiroptera (Elias, 1908; Fischer, 1967; Dorst, 1973; Griffiths, 1983; Starck, 1995; Santos, 2003). Todavia, os planos de orientação foram baseados na nomenclatura anatômica veterinária de Schaller (1992).

As terminologias: glândulas laríngicas superiores, médias e inferiores usadas para mamíferos (Dorst, 1973; Junqueira e Carneiro, 2004), foram substituídas neste trabalho por grupos de glândulas laríngicas cranial, média e caudal, respectivamente. Uma vez que foram consideradas, em Chiroptera, as regiões cranial e caudal em vez de superior e inferior, no intuito de minimizar dúvidas nas interpretações das descrições.

Os grupos de glândulas laríngicas craniais, médias e caudais, foram subdivididos e denominados neste trabalho de acordo com as estruturas com as quais a glândula mantém relação, a nosso ver, isto facilitará a localização espacial e o entendimento da descrição das referidas glândulas. O grupo cranial está formado pelas glândulas: epiglótica (cartilagem epiglótica), tireóide cranial (na porção ventral da margem cranial da cartilagem tireóide) (Fig. 2); o grupo médio está formado pelas glândulas: ariepiglótica (pregas ariepiglóticas), aritenóide (cartilagem aritenóide) e ventricular (ventrículo laríngeo) (Fig. 2); e o grupo caudal está formado pelas glândulas infraglóticas

ventral (assoalho da cartilagem cricóide), dorsal interna (superfície interna da lâmina da cartilagem cricóide), dorsal externa (superfície externa da lâmina da cartilagem cricóide), lateral (parede lateral da cartilagem cricóide), cranial (cranial à margem cranial da cartilagem cricóide) e caudal (caudal à margem caudal da cartilagem cricóide) (Fig. 3).

Após a primeira citação no texto, as terminologias foram utilizadas de forma abreviada, estando apresentadas na lista de abreviações (Apêndice).

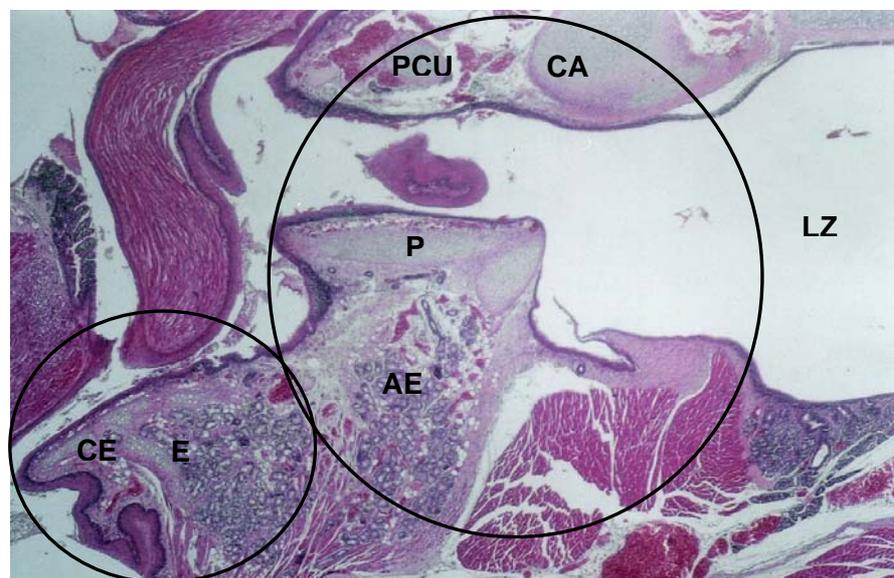


Figura 2: Fotomicrografia do corte longitudinal da porção médio-cranial da laringe de *A. jamaicensis* mostrando a distribuição de algumas glândulas do grupo cranial (círculo pequeno) e médio (círculo grande). CA: Cartilagem aritenóide. CE: cartilagem epiglótica. AE: glândula ariepiglótica. E: glândula epiglótica. LZ: luz do órgão. PCU: processo cuneiforme. P: pecíolo da epiglote. Coloração: H.E. \pm 43 X.

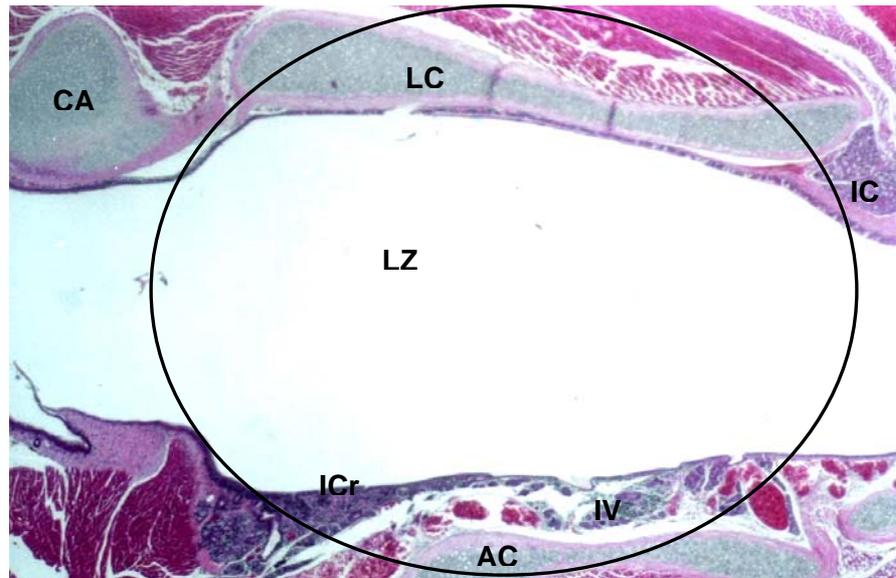


Figura 3: Fotomicrografia do corte longitudinal da porção caudal da laringe de *A. jamaicensis* exibindo o grupo de glândulas laríngeas caudais (Circunferência). AC: assoalho da cartilagem cricóide. CA: cartilagem aritenóide. IC: glândula infraglótica caudal. ICr: glândula infraglótica cranial. IV: glândula infraglótica ventral. LC: lâmina da cartilagem cricóide. LZ: luz do órgão. Coloração: H.E. \pm 43 X.

A descrição histológica da mucosa laringeal foi realizada considerando as seguintes regiões: ádito (estreita região margeando a entrada da laringe, formada pelo pecíolo da cartilagem epiglótica, ventralmente, pelas pregas ariepiglóticas, lateralmente, e, dorsalmente, pela margem cranial dos processos cuneiforme e corniculado), vestíbulo (a partir do ádito até as pregas vestibulares), ventrículo (ventrículo laríngeo que consiste de uma depressão entre as pregas vestibular e vocal), glote (pregas vocais, ventralmente, e cartilagem aritenóide, dorsalmente) e infraglote (a partir da rima da glote até a taquéia). Foram descritas também as características da mucosa da cartilagem epiglótica (Evans e Christensen, 1979; SBA, 2001). Foram tomados alguns termos de orientações como: médio-dorsal (metade dorsal, próxima às estruturas dorsais na laringe como: cartilagem aritenóide e processos

corniculado e cuneiforme) e médio-ventral (metade ventral, próximas das estruturas ventrais da laringe como: cartilagem epiglótica e junção ventral da cartilagem tireóide) para descrever diferenciações observadas na mucosa (Fig. 4).

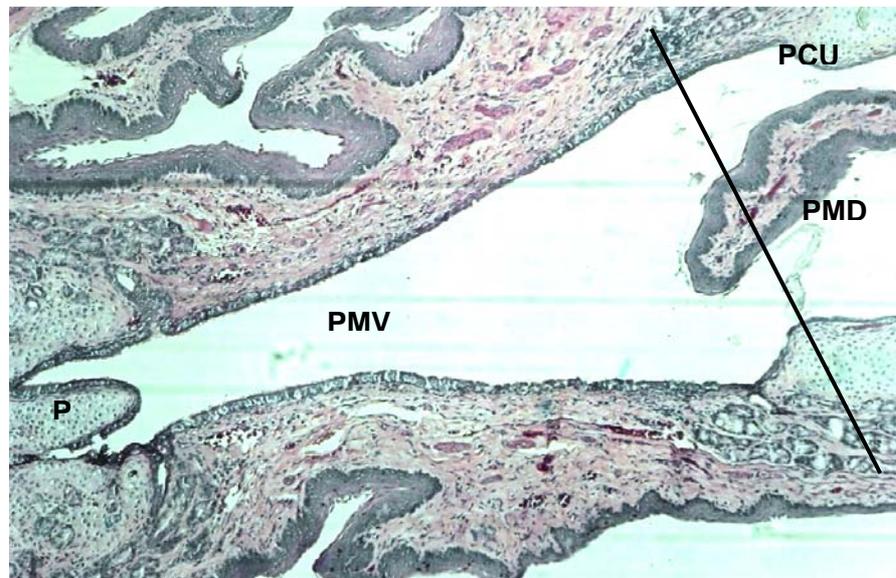


Figura 4: Fotomicrografia do corte transversal da região vestibular da laringe da laringe de *D. ecaudata*. Linha oblíqua dividindo as porções: médio-ventral (PMV) e médio-dorsal (PMD). P: pecíolo da cartilagem epiglótica. PCU: processo cuneiforme. Coloração: H.E. \pm 107 X.

3. RESULTADOS

3.1. MUCOSA LARINGEAL

3.1.1. Descrição histológica da mucosa da laringea

A análise histológica ao longo da mucosa laringea revelou que a mesma está constituída, de um modo geral, por epitélio que varia de estratificado pavimentoso não queratinizado (EEPÑQ) (Fig. 5) a pseudo-estratificado colunar ciliado (EPEC) com células caliciformes predominantemente na região infraglótica (Fig. 6), além de uma lâmina própria de tecido conjuntivo frouxo (Fig. 5) bastante vascularizado, contendo as glândulas laringeas e tecido adiposo, tecido conjuntivo denso e fibro-elástico em algumas regiões (Fig. 7).

A descrição da mucosa laringeal contemplou as regiões do ádito, vestíbulo, ventrículo, glote e infraglote. Foram descritas também as características da mucosa da cartilagem epiglótica. A tabela 2 (Apêndice) consiste em um resumo comparativo das informações descritas a seguir.

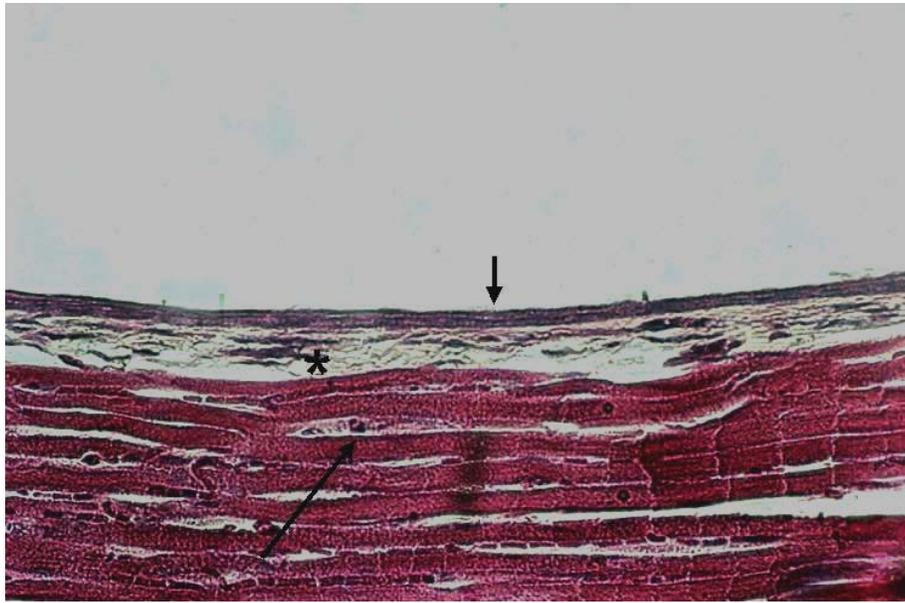


Figura 5: Fotomicrografia do corte transversal da região glótica da laringe de *A. jamaicensis*. Seta longa: músculo tireoaritenóideo (ventre vocal). Seta curta: epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado. Asterisco: lâmina própria de tecido conjuntivo frouxo. Coloração: H.E. \pm 428 X.

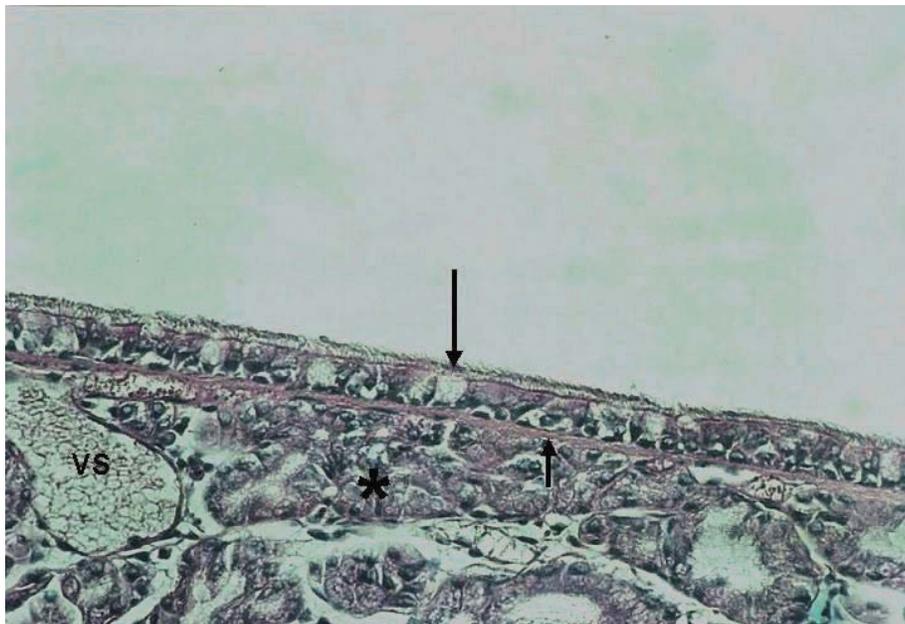


Figura 6: Fotomicrografia do corte transversal da lâmina da cartilagem cricóide da laringe de *P. hastatus* mostrando o epitélio pseudo-estratificado da região infraglótica. A lâmina própria está constituída por tecido conjuntivo frouxo contendo glândulas infraglóticas (asterisco) e vasos sanguíneos (VS). Seta longa: célula caliciforme no epitélio. Seta curta: lâmina basal. Coloração: H.E. \pm 428 X.



Figura 7: Fotomicrografia transversal da região glótica da laringe de *A. jamaicensis*. Seta longa: músculo vocal. Seta curta: epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado. Asterisco: lâmina própria de tecido conjuntivo fibro-elástico (ligamento vocal). Coloração: H.E. \pm 428 X.

EPIGLOTE

Epitélio: apenas o ápice exibe um EEPÑQ (Fig. 8), enquanto a lâmina, a base e o pecíolo apresentam EPEC em *D. rotundus*, *G. soricina* e *P. hastatus*. Nesta última espécie, o epitélio forma criptas (Fig. 9) que se prolongam até a região cranial do vestíbulo na sua porção médio-ventral. As demais espécies apresentaram tanto o ápice, lâmina e base um EEPÑQ, diminuindo o número de camadas de células caudalmente, ao passo que o pecíolo exibiu um EPEC.

Lâmina própria: delgada lâmina de tecido conjuntivo frouxo ricamente vascularizado na face lingual, enquanto na face laríngea são observados também a glândula epiglótica e o tecido adiposo. O epitélio da porção cranial do ápice é contínuo com o pericôndrio da cartilagem epiglótica, não sendo observada a lâmina própria nesta região (Fig. 8). Este padrão é observado em todas as espécies analisadas.

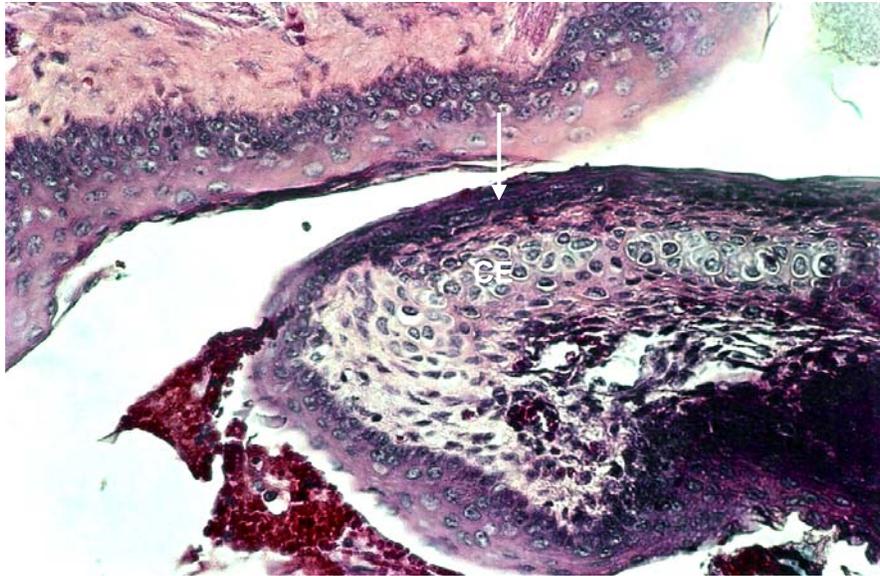


Figura 8: Fotomicrografia do corte longitudinal da cartilagem epiglótica da laringe de *T. silvicola*. Seta: epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado; CE: cartilagem epiglótica. Coloração: H.E. \pm 428 X.

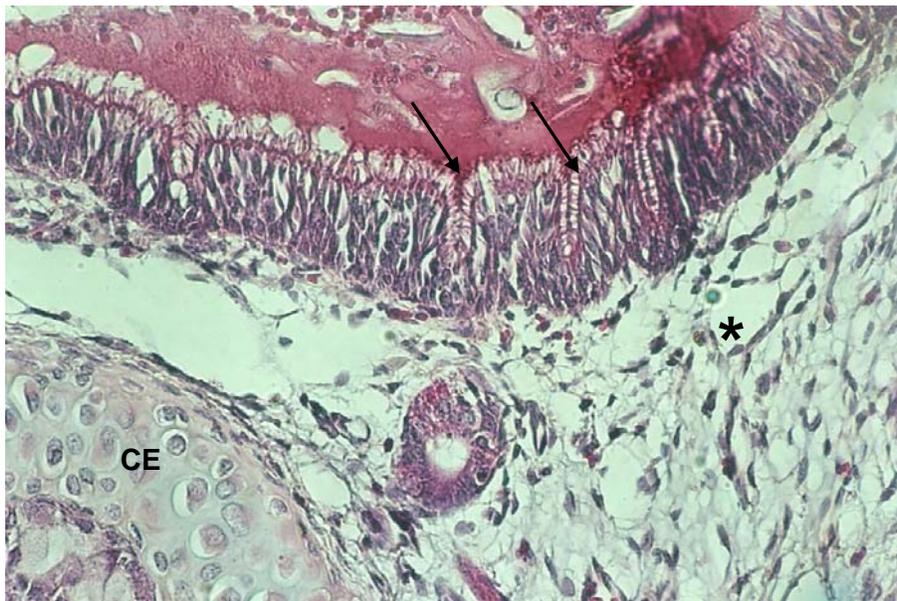


Figura 9: Fotomicrografia do corte transversal da cartilagem epiglótica da laringe de *P. hastatus*. Setas mostram as criptas do epitélio observadas na lâmina, base e pecíolo da cartilagem epiglótica (CE). Asterisco: lâmina própria. Coloração: H.E. \pm 428 X.

ÁDITO DA LARINGE

Epitélio: praticamente todo ádito exhibe um EEPÑQ, exceto próximo à porção caudal do pecíolo da cartilagem epiglótica, que consiste em um EPEC em *D. rotundus*, *D. ecaudata*, *P. discolor*, *T. cirrhosus*, *T. silvicola* e *C. perspicillata*. Em *G. soricina*, praticamente todo ádito apresenta revestimento de EPEC, exceto na região dorsal, próximo aos processos cuneiforme e corniculado, que consiste em um EEPÑQ. As espécies da subfamília Stenodermatinae e *P. hastatus*, exibem na porção médio-dorsal do ádito um EEPÑQ, enquanto a médio-ventral exhibe EPEC, sendo que esta última porção, em *P. hastatus*, forma criptas (Fig. 10).

Lâmina própria: delgada lâmina de tecido conjuntivo frouxo ricamente vascularizado próximo aos processos cuneiforme e corniculado. Nas pregas ariepiglóticas são observadas ainda glândulas ariepiglóticas inseridas no tecido conjuntivo fibroso mais espesso nesta região, podendo também ser evidenciado tecido adiposo, condição registrada em todas as espécies utilizadas neste estudo. A diferenciação da lâmina própria, entre as espécies, é observada na quantidade e localização da glândula ariepiglótica.

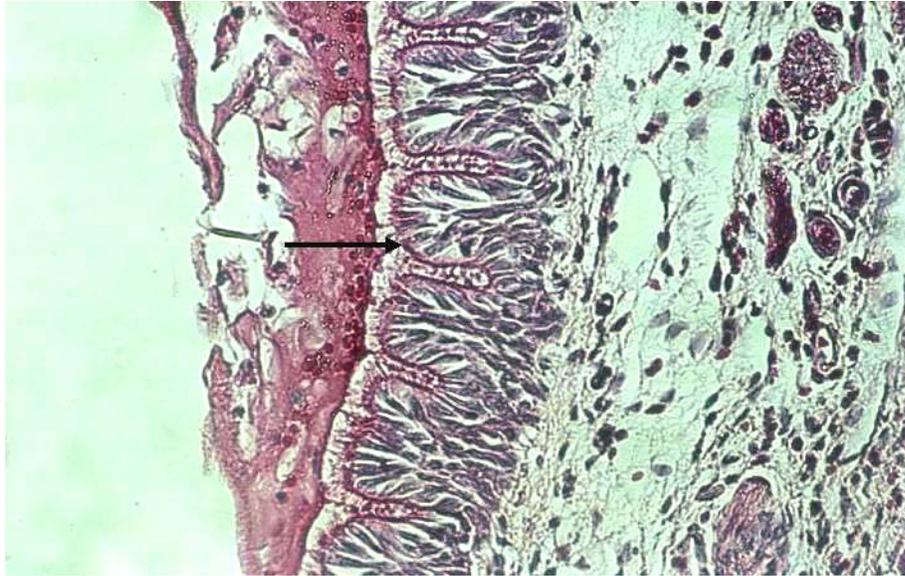


Figura 10: Fotomicrografia do corte transversal do ádito da laringe de *P. hastatus*. Seta mostrando criptas no epitélio. Coloração: H.E. $\pm 428 X$.

VESTÍBULO

Epitélio: todo vestíbulo de *D. Rotundus*, *T. Silvicola* e *C. Perspicillata*, caracteriza-se por apresentar um EPEC, exceto próximo dos processos cuneiforme e corniculado. Nas espécies *P. discolor*, *P. hastatus*, *T. cirrhosus*, *S. liliun* e *A. jamaicensis*, cranialmente, a porção médio-ventral apresenta EPEC, enquanto a porção médio-dorsal EEPÑQ. Já caudalmente, o epitélio que reveste o vestíbulo laríngeo diminui o número de camadas, com exceção de algumas áreas onde ocorre pouco atrito, às quais são revestidas por EPEC, enquanto em *D. ecaudata* e *G. soricina*, tanto cranial quanto caudalmente, caracteriza-se por apresentar um EPEC na porção médio-ventral e um EEPÑQ na porção médio-dorsal.

Lâmina própria: consiste de uma delgada lâmina de tecido conjuntivo frouxo vascularizado, próximo à cartilagem aritenóide. Nas pregas ariepiglóticas o tecido conjuntivo é mais espesso e fibroso, contendo glândula ariepiglótica próxima à

cartilagem epiglótica e glândula aritenóidea próxima aos processos cuneiforme e corniculado. São observados, ainda nesta região, grande quantidade de tecido adiposo e grandes vasos sanguíneos. A descrição acima foi evidenciada em todas as espécies analisadas neste estudo.

VENTRÍCULO

Epitélio: todas as espécies exibiram um EEPÑQ na região do ventrículo (Fig. 11).

Lâmina própria: constituída de um tecido conjuntivo frouxo delgado (Fig. 11) e glândula ventricular em todas as espécies, exceto em *A. jamaicensis*, na qual não foi evidenciada tal glândula.

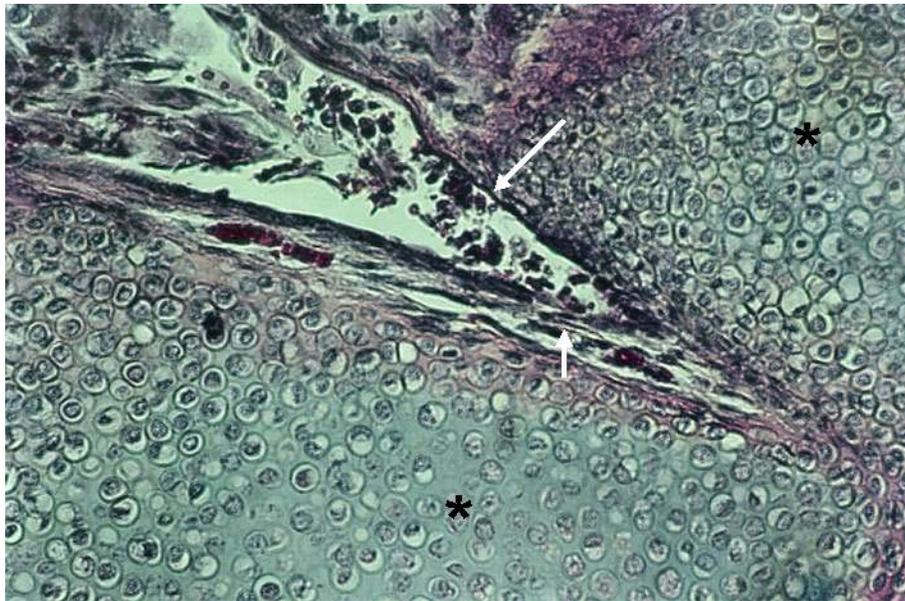


Figura 11: Fotomicrografia do corte transversal do ventrículo laríngico de *G. soricina*. Seta longa: epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado. Seta curta: lâmina própria de tecido conjuntivo frouxo. Asteriscos: cartilagem aritenóide. Coloração: H.E. \pm 428 X.

GLOTE

Epitélio: foi evidenciado um EEPÑQ, aumentando o número de camadas nas regiões de maior atrito em *D. rotundus*, *D. ecaudata* e *C. perspicillata*. Apenas *G. soricina* e *S. liliun* exibiram um EEPÑQ uniforme revestindo toda glote. Enquanto As espécies da subfamília Phyllostominae e *A. jamaicensis* apresentaram a glote revestida por um EEPÑQ e EPEC em algumas áreas de menor atrito.

Lâmina própria: de um modo geral, foi caracterizada por apresentar um tecido conjuntivo frouxo na região ventral, enquanto lateralmente, foi evidenciado um tecido conjuntivo fibro-elástico, o ligamento vocal, e, lateral a este último, uma delgada lâmina de tecido conjuntivo frouxo altamente vascularizado, contendo a glândula aritenóidea e tecido adiposo. Entretanto, foram observadas algumas diferenças no ligamento vocal. *D. rotundus* e *D. ecaudata* exibiram um ligamento vocal mais espesso, sendo que nesta última espécie, o tecido conjuntivo com característica mais fibrosa. Nas demais espécies o ligamento vocal caracterizou-se por apresentar uma delgada lâmina de tecido conjuntivo denso. Embora o ligamento vocal também apresente-se como uma lâmina delgada em *A. jamaicensis*, o tecido conjuntivo exibiu um aspecto mais fibroso (Fig. 7).

Dorsalmente, foi evidenciado, mergulhado no tecido conjuntivo frouxo altamente vascularizado e contendo glândulas, o ligamento dorsal, caracterizado por ser um tecido conjuntivo denso. Este ligamento está fixado na face dorsal da cartilagem aritenóide, unido-a ao processo mediano dorsal e à margem cranial da lâmina da cartilagem cricóide (Fig. 12).

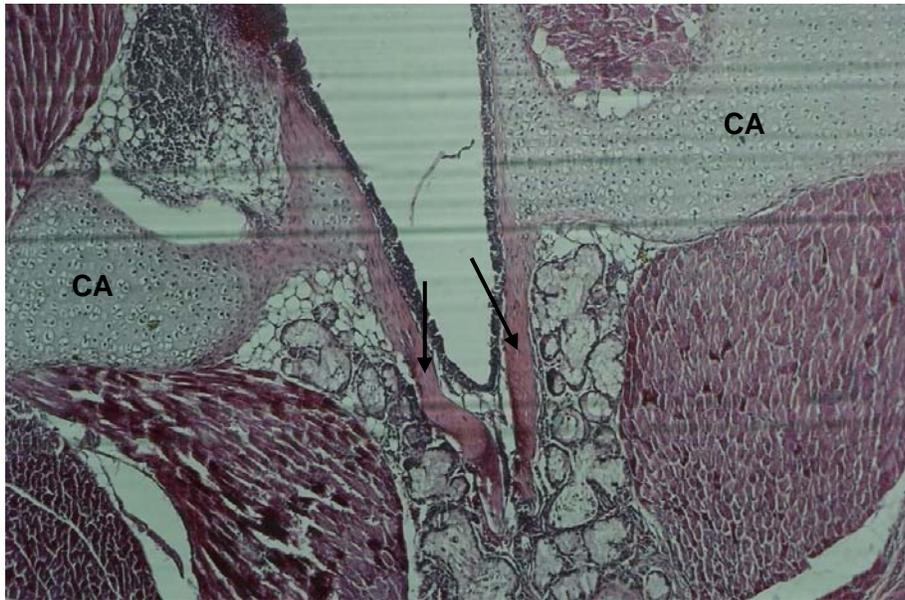


Figura 12: Fotomicrografia da laringe de *T. cirrhosus*. Setas indicando ligamento dorsal entre as cartilagens aritenóide e cricóide. CA: cartilagem aritenóide. Coloração: H.E. \pm 107 X.

INFRAGLOTE

Epitélio: toda região apresentou um EPEC (Fig. 6) na maioria das espécies estudadas, exceto em *D. ecaudata*, *S. liliun* e *A. jamaicensis*, as quais exibiram um EEPÑQ na porção cranial da infraglotte. Foi evidenciada uma maior quantidade de células caliciformes no EPEC de *D. rotundus* e *C. perspicillata*.

Lâmina própria: em todas as espécies analisadas caracterizou-se por um tecido conjuntivo frouxo vascularizado contendo glândulas laríngeas infraglóticas. Apenas *A. jamaicensis* exibiu um lâmina de tecido conjuntivo denso na parede lateral da cartilagem cricóide (Fig. 13).



Figura 13: Fotomicrografia do corte histológico transversal da região infraglótica da laringe de *A. jamaicensis*. Seta mostrando lâmina própria fibrosa na parede lateral da cartilagem cricóide. GI: glândulas infraglóticas. Coloração: H.E. \pm 43 X.

3.1.2. Descrição morfológica da prega vocal

A prega vocal das espécies de morcegos utilizados neste estudo apresentou uma característica particular. Assim como nas demais espécies de mamíferos, a prega vocal consiste de uma dobra da mucosa laringeal que recobre o ligamento vocal, entretanto, nos morcegos analisados esta prega projetou-se cranialmente, originando uma delgada franja, a membrana vocal (Figs. 14 e 15). Histologicamente, esta lâmina está constituída por um epitélio pavimentoso e uma delgada lâmina própria de tecido conjuntivo fibroelástico proveniente do ligamento vocal (Figura 16). Deste modo, a prega vocal estava constituída por uma porção basal espessa, recobrando o ligamento vocal e uma membrana vocal (Figs. 14 e 15).

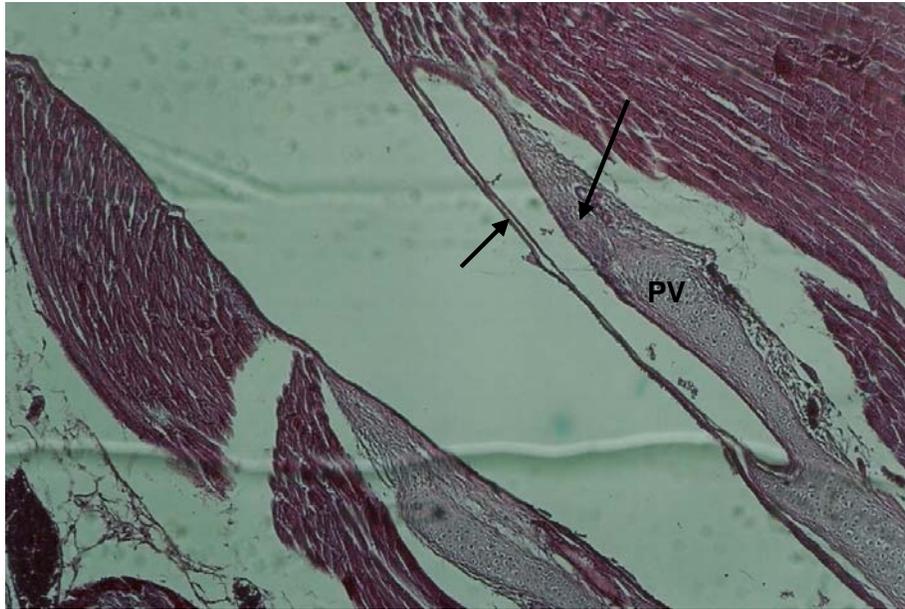


Figura 14: Fotomicrografia de corte transversal da região glótica da laringe de *D. rotundus*. PV: processo vocal da cartilagem aritenóide; seta longa: ligamento vocal; seta curta: franja projetada a partir da prega vocal. Coloração: H.E. \pm 107 X.

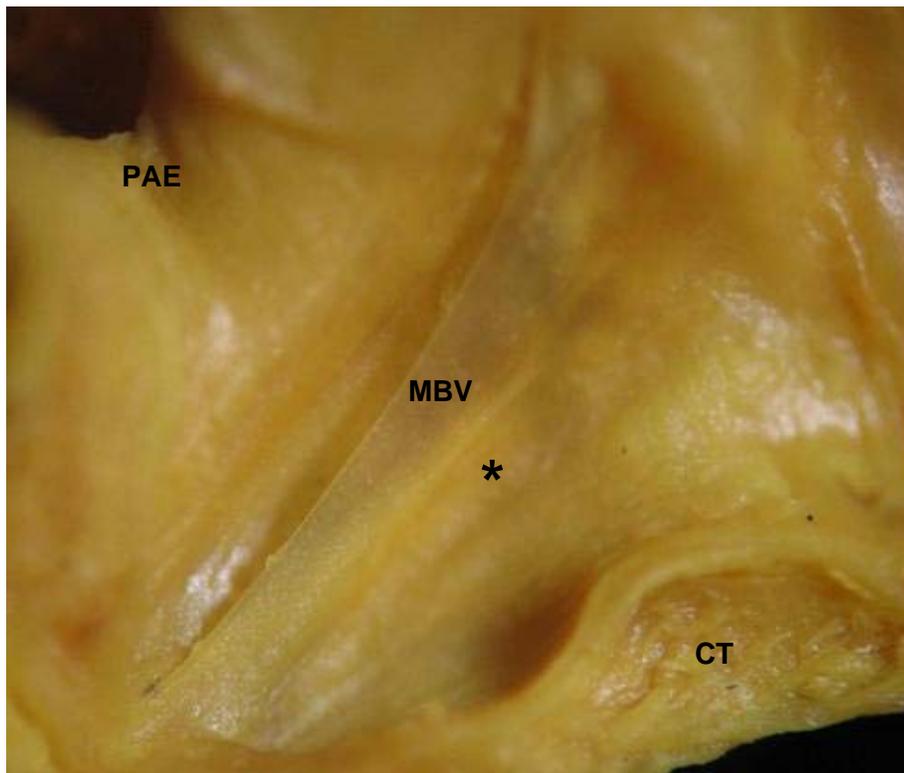


Figura 15: Corte medial da laringe de *P. hastatus* mostrando a prega vocal constituída pela porção basal espessa (asterisco) e a membrana vocal (MBV). CT: músculo cricótireóideo. PAE: prega ariepiglótica. Aumento: 30 X.

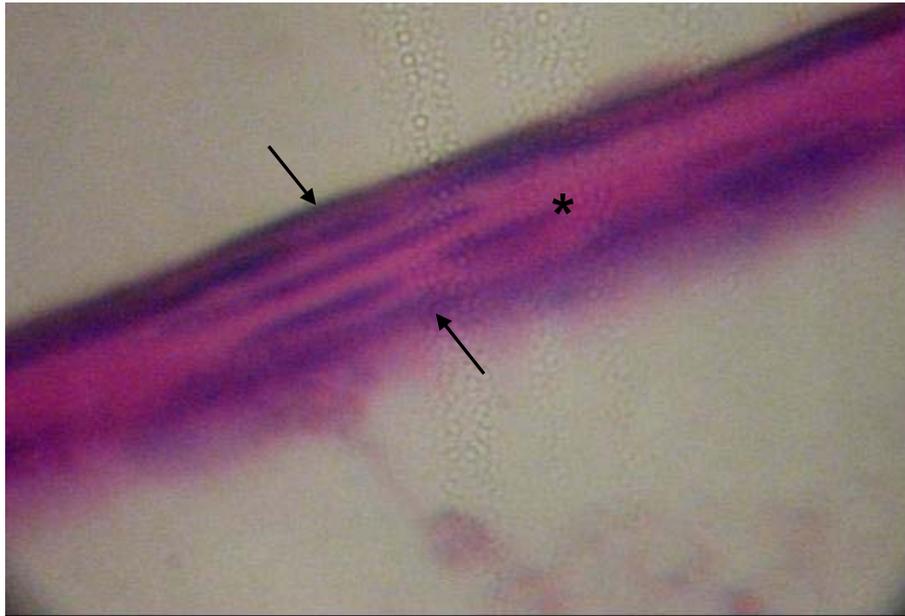


Figura 16: Fotomicrografia de corte transversal da região glótica da laringe de *G. soricina* mostrando a membrana vocal. Setas indicando o revestimento epitelial. Asterisco: delgada lâmina própria de tecido conjuntivo fibroelástico. Coloração: H.E. \pm 428 X.

3.2. GLÂNDULAS LARÍNGEAS

3.2.1. Análises histológica e histoquímica Geral

Os resultados obtidos a partir das análises histológica, histoquímica e de modelos tridimensionais, revelaram que as glândulas laríngicas nas espécies estudadas, encontram-se na lâmina própria laringeal e entre feixes musculares. Estas glândulas são tubuloacinosas com seus ductos desembocando na luz do órgão. São principalmente glândulas seromucosas, com porção secretora constituída tanto por células serosas quanto por células mucosas.

Na maioria dos casos, nos ácinos das glândulas seromucosas observou-se a predominância de células mucosas, enquanto as células serosas apresentaram-se em menor frequência. Neste caso, a porção serosa apresentou-se constituindo semiluas associadas à extremidade dos túbulos mucosos (Fig. 17). No entanto foram evidenciadas em algumas espécies, predominância de células serosas nos adenômeros seromucosos. Foram observadas também glândulas acinosas do tipo serosa, ocorrendo principalmente na parede lateral e assoalho da cartilagem cricóide (Fig. 18).

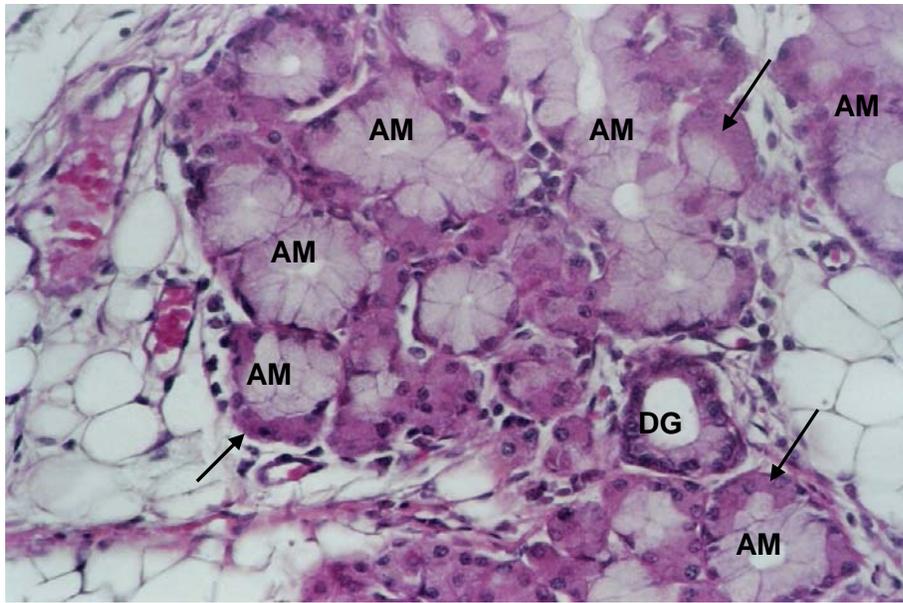


Figura 17: Fotomicrografia das glândulas seromucosas aritenóidea de *P. hastatus*, observar predominância de células mucosas. Setas indicando semiluas serosas. AM: adenômeros mucosos; DG: ducto da glândula. Coloração: H.E. \pm 428 X.

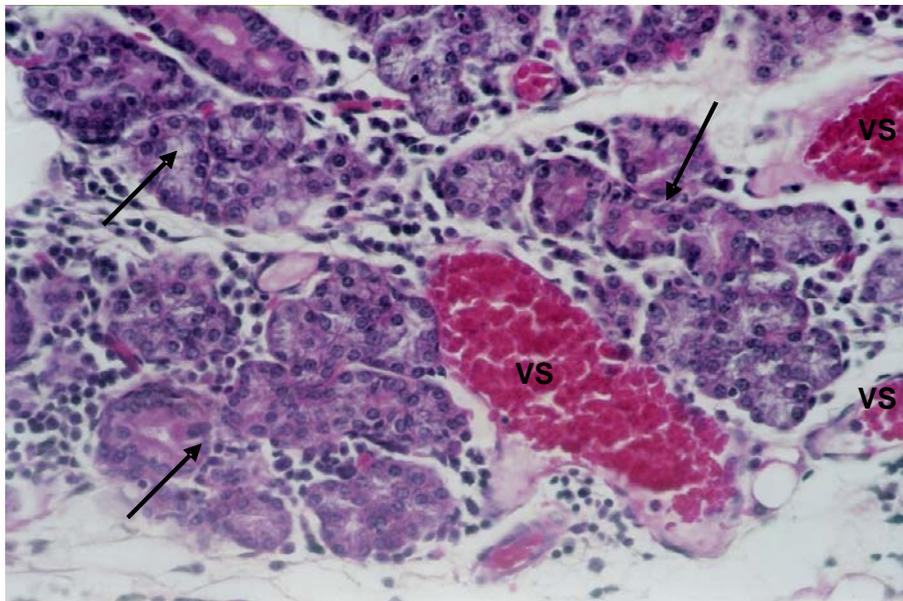


Figura 18: Fotomicrografia das glândulas serosas infraglótica cranial de *A. jamaicensis*. Setas indicando glândulas serosas. VS: vasos sanguíneos. Coloração: H.E. \pm 428 X.

Quanto ao tipo de produto secretado pelas glândulas mucosas, a análise histoquímica revelou resultados positivos para alcian blue pH 1,0 e 2,5, indicando a presença de glicoconjugados sulfatados e carboxilados, assim como glicoproteínas ricas em ácido siálico. Entretanto, foi observada a predominância de glicoconjugados carboxilados, visto que os cortes tratados com alcian blue 2,5 apresentaram uma intensidade forte (Fig. 19). O resultado do PAS, também positivo (Fig. 20), revelou a predominância de glicoproteínas neutras e ricas em ácido siálico. Os cortes das laringes tratados previamente com amilase salivar revelou que o glicogênio não consistia em um componente predominante, uma vez que tais lâminas apresentaram a mesma intensidade da coloração do PAS não tratado. Estes resultados foram comuns para todas as espécies analisadas neste estudo.

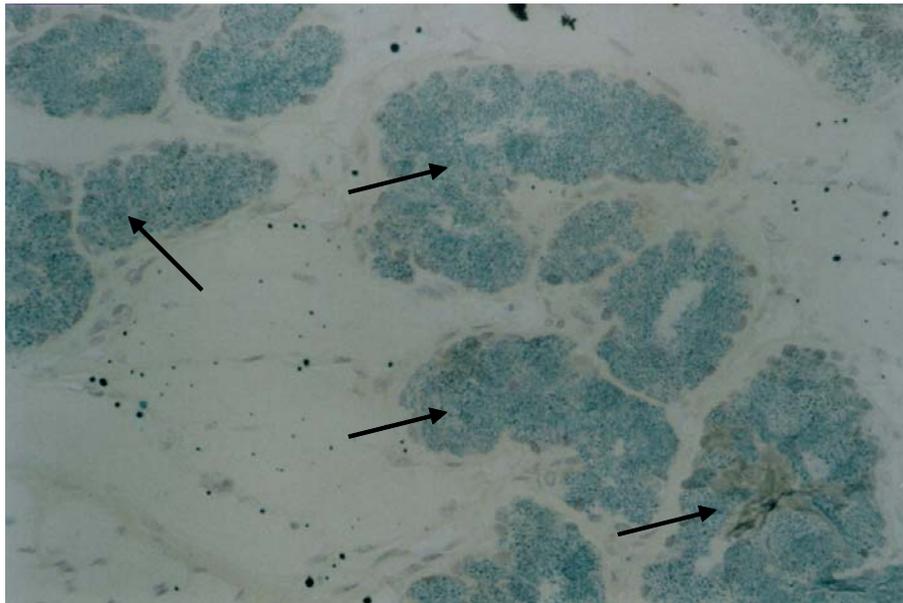


Figura 19: Fotomicrografia das glândulas seromucosas epiglótica de *T. cirrhosus*. Setas indicando células mucosas. Coloração: Alcian Blue pH 2,5, $\pm 428 \times$.

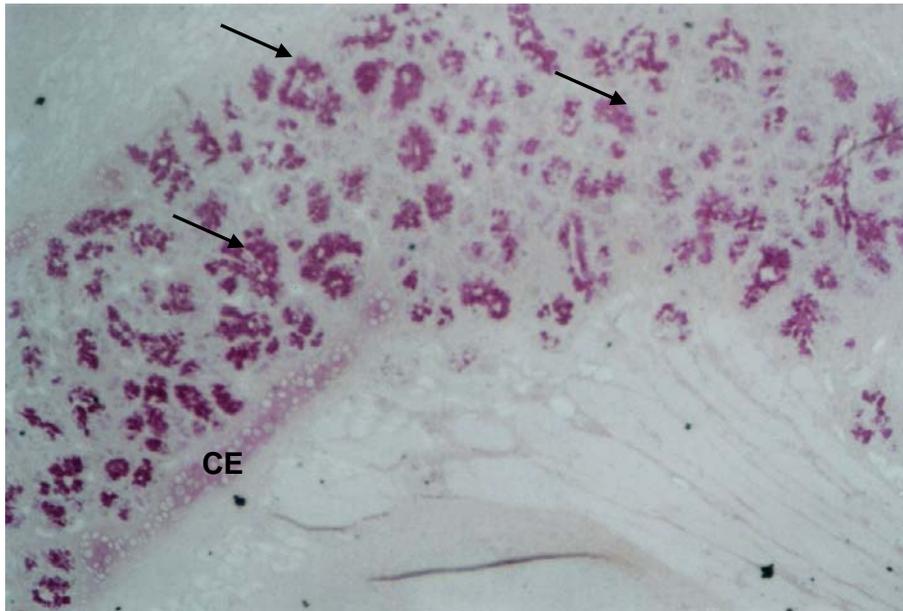


Figura 20: Fotomicrografia das glândulas seromucosas epiglóticas de *P. hastatus*. Setas indicando células mucosas. CE: cartilagem epiglótica. Coloração: PAS (após tratamento com amilase salivar), \pm 107 X.

As características peculiares de cada espécie quanto ao tipo glandular e sua distribuição ao longo da laringe são descritas a seguir. Estas informações estão resumidas nas tabelas 3, 4 e 5 (Apêndice).

3.2.2. Distribuição e histologia das glândulas laríngeas

As glândulas estão distribuídas ao longo das cartilagens da laringe ocupando as regiões cranial, média e caudal. O grupo cranial está constituído pelas glândulas epiglótica e tireóidea cranial; já o grupo médio, está formado pelas glândulas ariepiglótica, aritenóidea e ventricular; enquanto o grupo caudal, está formado pelas infraglóticas ventral, dorsal interna, dorsal externa, lateral, cranial e caudal. Segue a descrição geral e comparativa da localização e análise histológica quanto ao tipo de produto secretado pelas glândulas laríngeas entre as espécies analisadas neste estudo.

GRUPO CRANIAL

Epiglótica: (Figs. 30, 31, 32, 33 e 34) está localizada ao longo da face lingual desde a lâmina até o pecíolo da cartilagem epiglótica nas espécies analisadas em *D. rotundus*, *D. ecaudata*, *P. discolor*, *P. hastatus*, *C. perspicillata* e *A. jamaicensis*. Em *T. cirrhosus* e *S. liliium* esta glândula estendeu-se, respectivamente da porção média e caudal da lâmina, até o pecíolo da cartilagem epiglótica. Apenas *G. soricina* apresentou esta glândula localizada ao longo de toda face lingual, enquanto em *T. silvicola* esta glândula estava ausente. A glândula epiglótica estava separada medianamente pelo músculo hioepiglótico na porção da lâmina em *G. soricina* (Fig. 21) e na base em *P. discolor*.

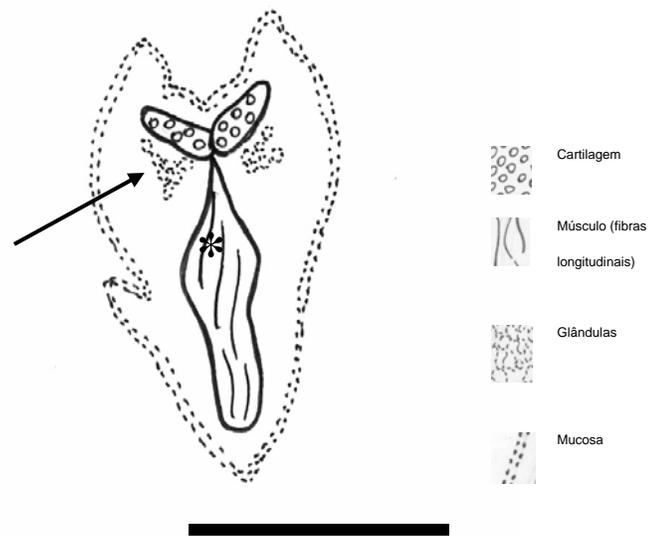


Figura 21: Desenho do corte histológico transversal da porção cranial da laringe de *G. soricina*. Seta indicando glândula epiglótica na face lingual da cartilagem epiglótica. * (Músculo hioepiglótico). Escala: 0,5 mm. (Fonte: K. Santos, 2003, p. 82).

Esta glândula cranial também foi observada ao longo das modificações descritas por Santos (2003) na cartilagem epiglótica como: margem lateral do processo dorso-lateral da base da cartilagem epiglótica das duas espécies analisadas da subfamília Desmodontinae (Fig. 22); interior das porções circulares exibidas pela lâmina e base da epiglote em *C. perspicillata*, enquanto *D. rotundus* (Fig. 23) apenas na base; assim como, entre as placas paralelas que formam a lâmina e a base da cartilagem epiglótica em *P. hastatus* (Fig. 24).

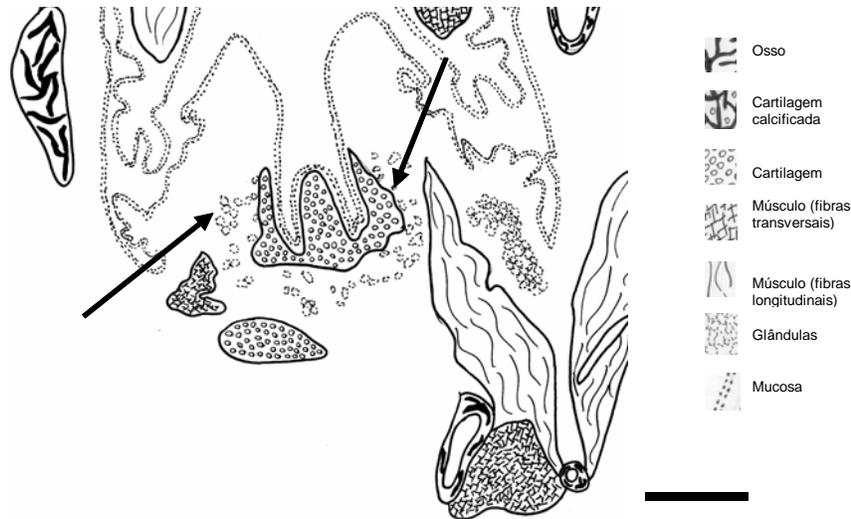


Figura 22: Desenho do corte histológico da porção cranial da laringe de *D. rotundus*. Seta indicando glândula epiglótica na margem lateral do processo dorso-lateral da cartilagem epiglótica. Escala: 0,5 mm. (Fonte: K. Santos, 2003, p. 79).

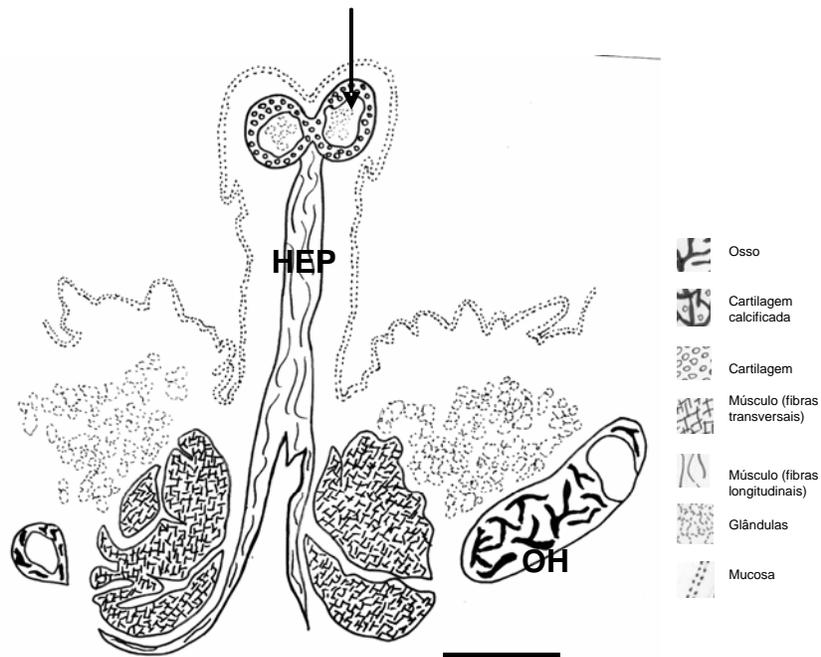


Figura 23: Desenho do corte histológico da porção cranial da laringe de *D. rotundus*. Seta indicando glândula epiglótica no interior da porção circular da lâmina da cartilagem epiglótica. HEP: músculo hioepiglótico; OH: osso híide. Escala: 0,5 mm. (Fonte: K. Santos, 2003, p. 78).

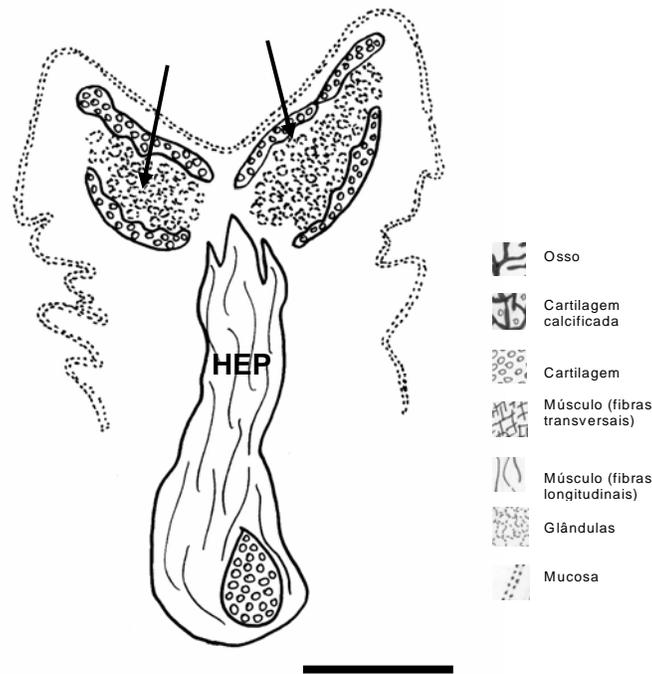


Figura 24: Desenho do corte histológico transversal da porção cranial da laringe de *P. hastatus*. Seta indicando glândula epiglótica entre as placas dorsal e ventral da cartilagem epiglótica. HEP: músculo hioepiglótico. Escala: 0,5 mm. (Fonte: K. Santos, 2003, p. 85).

Tireóidea Cranial: (Figs. 30, 31, 32, 33 e 34) a glândula tireóidea cranial está situada na região crânio-ventral, próximo à junção entre as lâminas da cartilagem tireóide. Em *D. ecaudata* e *P. discolor* esta glândula ocupa apenas uma pequena área na margem crânio-ventral, enquanto em *T. silvicola* está associada à peça cartilaginosa entre as lâminas da referida cartilagem descrita por Santos (2003) (Fig. 25 e 33B). Nas espécies *G. soricina* e *S. liliium* (Fig. 34A) a glândula tireóidea cranial encontra-se localizada também na margem cranial da cartilagem tireóide, sendo contínua com as glândulas epiglótica e ariepiglótica. Nas demais espécies a referida glândula ocupa toda área crânio-ventral entre as lâminas da tireóide,

exceto *D. rotundus* (Fig. 30A), a qual está ausente. Esta glândula em *A. jamaicensis* é bastante desenvolvida quando comparada com as demais espécies (Fig. 34B).

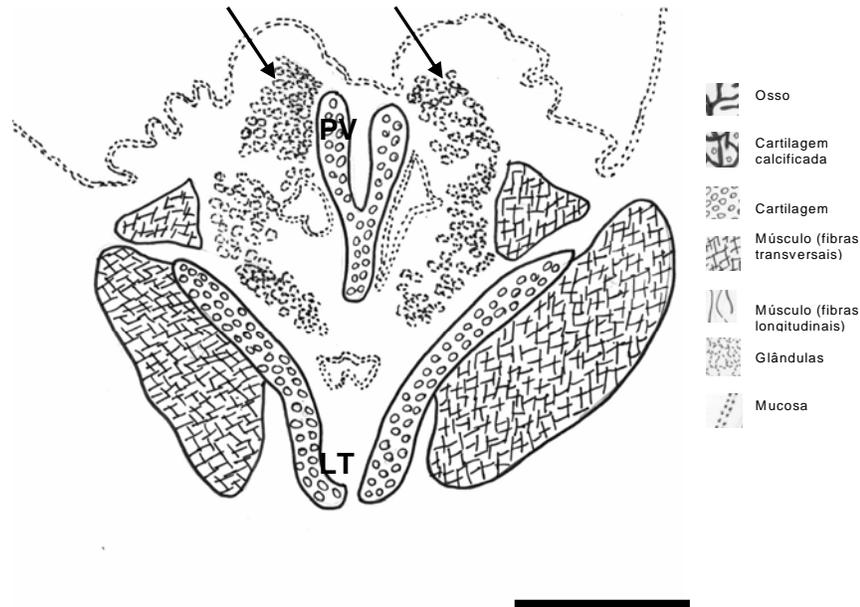


Figura 25: Desenho do corte histológico transversal da porção cranial da laringe de *T. silvicola*. Seta indicando glândula tireóidea cranial associada a peça cartilaginosa existente entre as lâminas da cartilagem tireóide. LT: cartilagem tireóidea; PV: peça cartilaginosa ventral entre as lâminas da cartilagem tireóide. Escala: 0,5 mm. (Fonte: K. Santos, 2003, p. 85).

As glândulas deste grupo caracterizam-se por serem seromucosas com predomínio de células mucosas em *D. rotundus*, *D. ecaudata*, *P. discolor*, *T. cirrhosus*, *T. silvicola*, *S. liliun* e *A. jamaicensis*. Ao passo que, em *C. perspicillata*, tais glândulas exibiram uma predominância das células serosas. *G. soricina*, diferentemente das espécies descritas até o momento, não apresentou predominância de células mucosas ou serosas. Em *P. hastatus* ambas as

glândulas (epiglótica e tireóidea cranial) são seromucosa. Entretanto, na glândula epiglótica ocorreu predomínio de células mucosas, enquanto na glândula tireóidea cranial as células mucosas e serosas encontram-se aparentemente em mesma proporção e à medida que esta glândula se continua com a glândula ariepiglótica, as células mucosas voltam a ser predominantes.

GRUPO MÉDIO

Ariepiglótica: (Figs. 30, 31, 32, 33 e 34) está localizada ao longo de toda prega ariepiglótica nas duas espécies da subfamília Stenodermatinae (Fig. 34A e B). Enquanto nas espécies das subfamílias Glossophaginae (Fig. 31A) e Phyllostominae (Figs. 32A, 33A e B), tal glândula está disposta em dois grupos distintos: um relacionado à cartilagem epiglótica, contínuo com a glândula epiglótica e o outro na porção dorsal, associado à glândula aritenóidea do processo cuneiforme da cartilagem aritenóide. *C. perspicillata* se diferencia das espécies citadas anteriormente, visto que o grupo referente à porção dorsal está localizado na porção média das pregas ariepiglóticas (Fig. 31B). Já em *P. hastatus* (Fig. 32B), tal glândula está localizada na porção médio-dorsal da prega ariepiglótica, continuando-se com a glândula aritenóidea. Nas espécies da subfamília Desmodontinae a glândula ariepiglótica é reduzida, estando distribuída dorso-ventralmente a partir do pecíolo da cartilagem epiglótica até a porção média das pregas ariepiglóticas em *D. rotundus* (Fig. 30A), enquanto em *D. ecaudata* (Fig. 30B) está restrita apenas na porção média das pregas ariepiglóticas.

Aritenódea: (Figs. 30, 31, 32, 33 e 34) a glândula aritenóidea está formada por três grupos distintos ao longo da cartilagem aritenóide. O primeiro, na porção cranial, está disposto crânio-caudalmente desde a porção cranial do processo cuneiforme à porção cranial do processo vestibular da cartilagem aritenóide, ocupando toda sua face lateral em *D. rotundus* (FIG. 30A), *D. ecaudata* (Fig. 30B), *G. soricina* (Fig. 31A), *T. silvicola* (Fig. 33B), *C. perspicillata* (Fig. 31B), *S. liliium* (Fig. 34A) e *A. jamaicensis* (Fig. 34B). Cranialmente, esta glândula mantém relação através de um istmo na porção cranial com a glândula evidenciada dorsalmente ao processo cuneiforme em *D. rotundus* (Fig. 30A). Caudalmente, *D. rotundus* e *A. jamaicensis* exibem o processo vestibular bifurcado e convergente, contendo glândula no seu interior (Fig. 26). Em *P. discolor* (Fig. 32A) e *T. cirrhosus* (Fig. 33A) este grupo situa-se da porção média do processo cuneiforme à porção cranial do processo vestibular da cartilagem aritenóide, enquanto em *P. hastatus* (Fig. 32B) apenas a porção cranial do processo vestibular da cartilagem aritenóide exibiu a glândula aritenóidea, projetando-se ventralmente a partir das suas faces laterais.

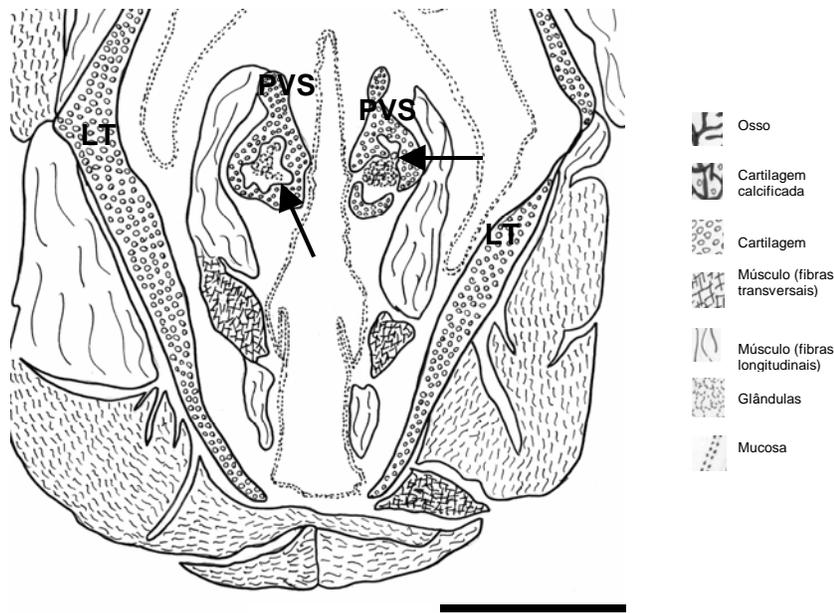


Figura 26: Desenho do corte histológico da porção média da laringe de *D. rotundus*. Setas indicando glândula aritenóideia no interior da bifurcação convergente do processo vestibular da cartilagem aritenóide. LT: lâmina da cartilagem tireóide; PVS: processo vestibular da cartilagem aritenóide. Escala: 0,5 mm. (Fonte: K. Santos, 2003, p. 76).

O segundo grupo está localizado ao longo da face lateral do processo vocal da cartilagem aritenóide nas espécies estudadas, exceto em *G. soricina* e *S. liliium* que apresentaram tal grupo apenas na porção cranial, em *D. ecaudata* na porção caudal e em *D. rotundus* e *T. cirrhosus* restrita isoladamente nas porções cranial e caudal do processo citado anteriormente. Em *D. ecaudata* há ainda grupos isolados de glândula aritenóideia na porção caudal do processo vocal e próximo à articulação entre as cartilagens aritenóide e cricóide (Fig. 30B).

O terceiro grupo, na porção dorsal, situa-se ao longo da margem dorso-medial da cartilagem aritenóide (Fig. 27), caudal ao processo dorsal da mesma e mantém relação com o músculo aritenóideio transversal em *G. soricina* (Fig. 31A), *P. discolor* (Fig. 32A), *P. hastatus* (Fig. 32B), *T. silvicola* (Fig. 33B), *C.*

perspicillata (Fig. 31B) e *S. liliium* (Fig. 34A). Este grupo está restrito apenas à face caudal do processo dorsal da cartilagem aritenóide em *T. cirrhosus* (Fig. 33A). Porção ausente nas espécies de Desmodontinae (Fig. 30) e *A. jamaicensis* (Fig. 34B).

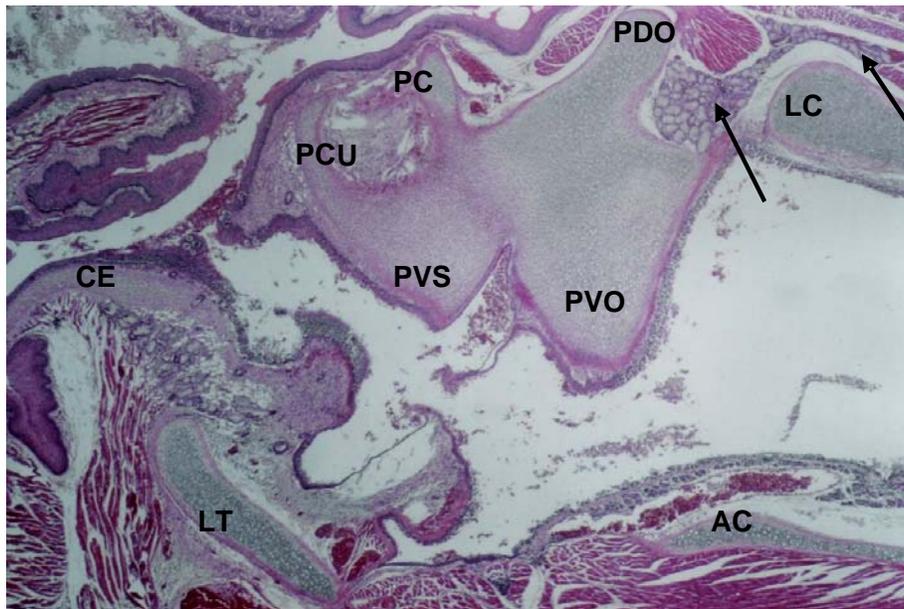


Figura 27: Fotomicrografia de corte longitudinal da laringe de *S. liliium*. Setas indicando que a glândula aritenóide, na margem dorso-medial da cartilagem aritenóide e a glândula infraglótica dorsal externa na cartilagem cricóide mantêm relação de continuidade. AC: assoalho da cartilagem cricóide. CE: cartilagem epiglótica. LC: lâmina da cricóide. LT: lâmina da cartilagem tireóide. PC: processo corniculado. PCU: processo cuneiforme. PDO: processo dorsal da cartilagem aritenóide. PVS: processo vestibular; PVO: processo vocal. Coloração: H.E. \pm 43 X.

Ventricular: (Figs. 30, 31, 32, 33 e 34) esta glândula está localizada em todo ventrículo laríngeo nas espécies *D. ecaudata*, *G. soricina*, *T. cirrhosus*, *T. silvicola*, *C. perspicillata* e *S. liliium*. Ocupa a porção médio-caudal em *D. rotundus* e *P. discolor*, e apenas a porção caudal em *P. hastatus*. Ausente em *A. jamaicensis* (Fig. 34B).

As glândulas supracitadas são do tipo seromucosas com predominância de células mucosas nas espécies estudadas. A exceção foi observada em *G. soricina* e em *T. cirrhosus* as quais exibem respectivamente, todas as glândulas deste grupo e as glândulas ventricular e aritenóidea (processos cuneiforme e vestibular) constituídas por células mucosas e serosas aparentemente na mesma proporção.

GRUPO CAUDAL

Infraglótica dorsal externa: localizada na superfície externa da lâmina da cartilagem cricóide. Na região cranial estão separadas em dois grupos pela crista mediana dorsal, prolongam-se na direção caudal, diminuem de tamanho e se fusionam à medida que a crista se torna pouco acentuada caudalmente nas espécies das subfamílias Glossophaginae, Phyllostominae, Carollinae e apenas em *S. liliium* de Stenodermatinae. A glândula infraglótica dorsal externa se continua com o grupo dorsal da glândula aritenóidea nas espécies das subfamílias

supracitadas, exceto em *T. cirrhosus*. Glândula ausente nas espécies de Desmodontinae e em *A. jamaicensis*.

Infraglótica dorsal interna: (Figs. 30, 31, 32, 33 e 34) localizada na superfície interna da lâmina da cartilagem cricóide. Em *G. soricina* e *C. perspicillata* está restrita apenas à porção mediana da lâmina da cartilagem cricóide (Fig. 31), mergulhadas na lâmina própria de tecido conjuntivo (Fig. 28). Ao passo que em *D. rotundus* (Fig. 30A), *D. ecaudata* (Fig. 30B) e *T. silvicola* (Fig. 33B) ocupa a porção médio-caudal da superfície interna da lâmina da cartilagem cricóide, embora apenas nas espécies de Desmodontinae esta glândula expande-se lateralmente aumentando a área ocupada na porção caudal. Em *P. discolor* (Fig. 32A) e *T. cirrhosus* (Fig. 33A), esta glândula ocupa praticamente toda superfície interna da lâmina da cartilagem cricóide, exceto em uma pequena região cranial e caudal. Esta glândula é contínua com a glândula infraglótica lateral. *P. hastatus* apresentou uma particularidade nesta glândula, estando a mesma constituída por grupos de glândulas pontuais e dispersas na superfície interna da lâmina da cartilagem cricóide (Fig. 32B). Glândula ausente nas espécies da subfamília Stenodermatinae (Fig. 34).

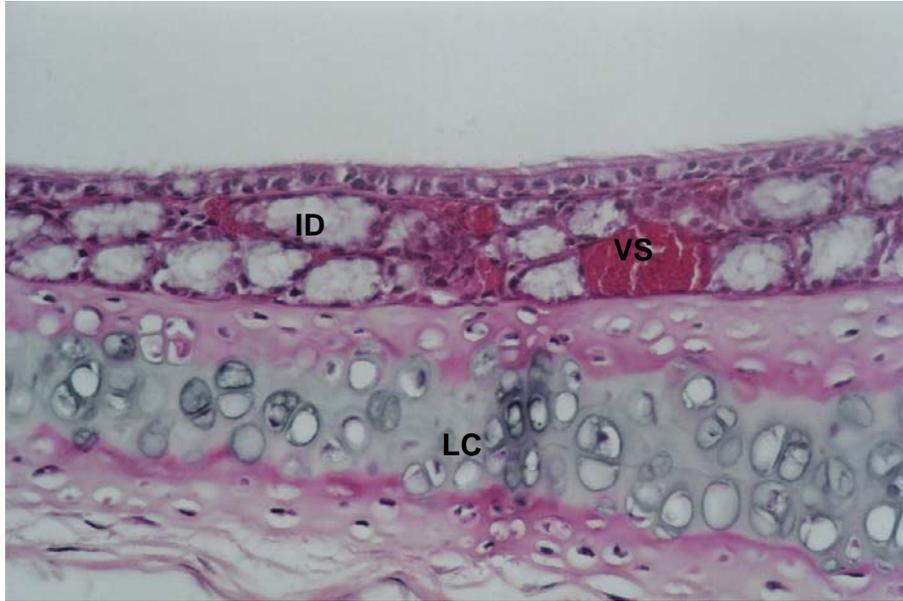


Figura 28: Fotomicrografia de corte seriado da laringe de *C. perspicillata* mostrando que a glândula infraglótica dorsal interna. Seta indicando epitélio pseudo-estratificado ciliado. ID: glândula infraglótica dorsal; LC: lâmina da cartilagem cricóide. VS: vaso sanguíneo. Coloração: H.E. \pm 428 X.

Infraglótica ventral: (Figs. 30, 31, 32, 33 e 34) situa-se no sentido crânio-caudal, em toda superfície interna do assoalho da cartilagem cricóide e mantém contato com a glândula infraglótica lateral através de um ístmo na sua porção caudal. Este fato foi observado em todas as espécies analisadas, exceto em *P. hastatus* que exibiu grupos de glândulas infraglótica ventral pontuais e dispersas na superfície interna do assoalho da cartilagem cricóide (Fig. 32B). Em *D. rotundus* e *D. ecaudata* tal glândula está restrita a pequena porção do assoalho, uma vez que o mesmo é reduzido quando comparado com as demais espécies analisadas (Santos, 2003) (Fig.30).

Infraglótica lateral: (Figs. 30, 31, 32, 33 e 34) ocupa praticamente toda a superfície interna da parede lateral da cricóide, estando ausente apenas na porção cranial em *P. discolor* (Fig. 32A), *T. cirrhosus* (Fig. 33A) e *T. silvicola* (Fig. 33B). A glândula infraglótica lateral está localizada no quadrante caudo-ventral da superfície interna da parede da cartilagem cricóide, sendo esta característica evidenciada em *D. rotundus* (Fig. 30A), *D. ecaudata* (Fig. 30B), *G. soricina* (Fig. 31A), *C. perspicillata* (Fig. 31B) e *S. liliun* (Fig. 34A). Tal glândula é abundante em *G. soricina* e, juntamente com a glândula infraglótica ventral, provocam um estreitamento da luz do órgão (Fig. 29). A glândula infraglótica ventral é reduzida em *P. hastatus* (Fig. 32B) que exhibe grupos pontuais e em *A. jamaicensis* que ocupa apenas uma pequena porção crânio-ventral da parede da cartilagem cricóide (Fig. 34B).

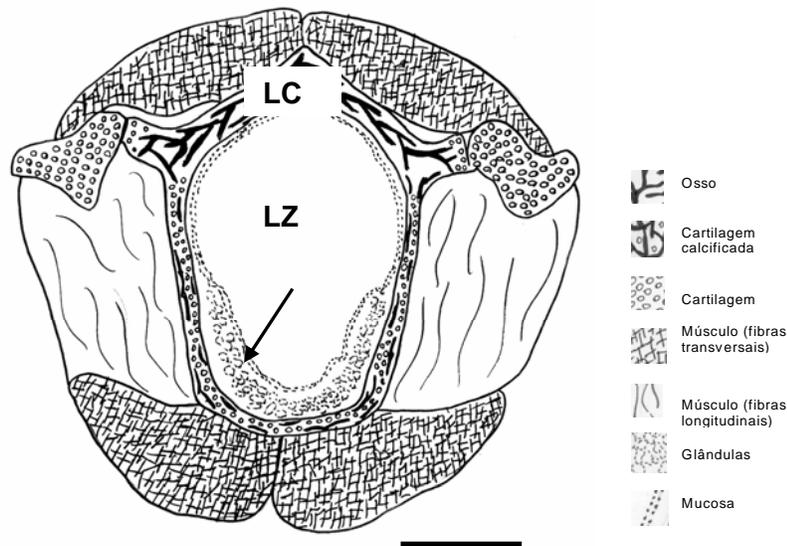


Figura 29: Desenho do corte histológico transversal da porção caudal da laringe de *G. soricina*. Seta indicando glândula infraglóticas lateral e ventral na superfície interna da cartilagem cricóide. LC: lâmina da cartilagem cricóide; LZ: luz do órgão. Escala: 0,5 mm. (Fonte: K. Santos, 2003, p. 74).

Infraglótica cranial: (Figs. 30, 31, 32, 33 e 34) está situada nas margens craniais do assoalho e da parede da cartilagem cricóide. Na margem cranial do assoalho, está relacionada à glândula infraglótica ventral e prolonga-se até o plano transversal médio ao processo vocal da cartilagem ariteóide em *D. rotundus* (Fig. 30A), *D. ecaudata* (Fig. 30B), *C. perspicillata* (Fig. 31B), *P. discolor* (Fig. 32A), *S. liliium* (Fig. 34A) e *A. jamaicensis* (Fig. 34B). Enquanto em *G. soricina* (Fig. 31A), *P. hastatus* (Fig. 32B) e *T. cirrhosus* (Fig. 33A) tal glândula alcança o plano transversal caudal ao processo vocal da cartilagem aritenóide. Já na margem cranial da parede da cartilagem cricóide, relacionada à glândula infraglótica lateral, a glândula infraglótica cranial prolonga-se dorsalmente até a porção média desta margem em *D. ecaudata* e *T. cirrhosus*, enquanto nas demais espécies, exceto *T. silvicola*, estende-se até o ponto de articulação entre as cartilagens aritenóide e cricóide.

A glândula infraglótica cranial em *T. silvicola* é bastante característica desta espécie, uma vez que está presente apenas na margem cranial do assoalho da cartilagem cricóide e prolonga-se cranialmente até o plano transversal caudal ao processo vestibular da cartilagem aritenóide, originando uma placa glandular na região ventral da laringe que ultrapassa a placa ventral exibida por esta cartilagem (Fig. 33B).

Infraglótica caudal: está localizada ao longo de toda margem caudal da cartilagem cricóide. Na porção lateral, ocupa a porção incompleta da margem caudal da parede lateral da cartilagem cricóide em *D. rotundus*, *D. ecaudata*, *P. discolor* e *T. silvicola*. Ventralmente, na margem caudal do assoalho da cricóide, está presente em *D. rotundus*, *D. ecaudata* e *P. hastatus*. Dorsalmente, ocupa a porção incompleta da lâmina da cartilagem cricóide em *G. soricina*, *P. hastatus* (Fig. 32B) e *T. silvicola*. A partir desta descrição, observa-se que nas espécies da subfamília Desmodontinae, a glândula infraglótica caudal está localizada na porção ventro-lateral, enquanto em *T. silvicola* na porção dorso-lateral da cartilagem cricóide. Nas demais espécies descritas acima, tal glândula está restrita à porção dorsal ou ventral da margem caudal da cartilagem cricóide. Em *A. jamaicensis* esta glândula está restrita apenas a uma pequena porção da lâmina da cricóide. Enquanto em *T. cirrhosus*, localiza-se na porção mediana da lâmina e na porção lateral da margem caudal do assoalho da cartilagem cricóide. Glândula ausente em *C. perspicillata* e *S. liliium*.

As glândulas deste grupo são principalmente serosas, exceto a glândula infraglótica caudal e infraglótica dorsal da superfície interna e externa da lâmina da cartilagem cricóide, sendo estas seromucosas com predominância de células mucosas em todas as espécies analisadas neste estudo. A exceção pode ser observada em *A. jamaicensis*, na qual todo grupo caudal caracteriza-se por serem glândulas serosas.

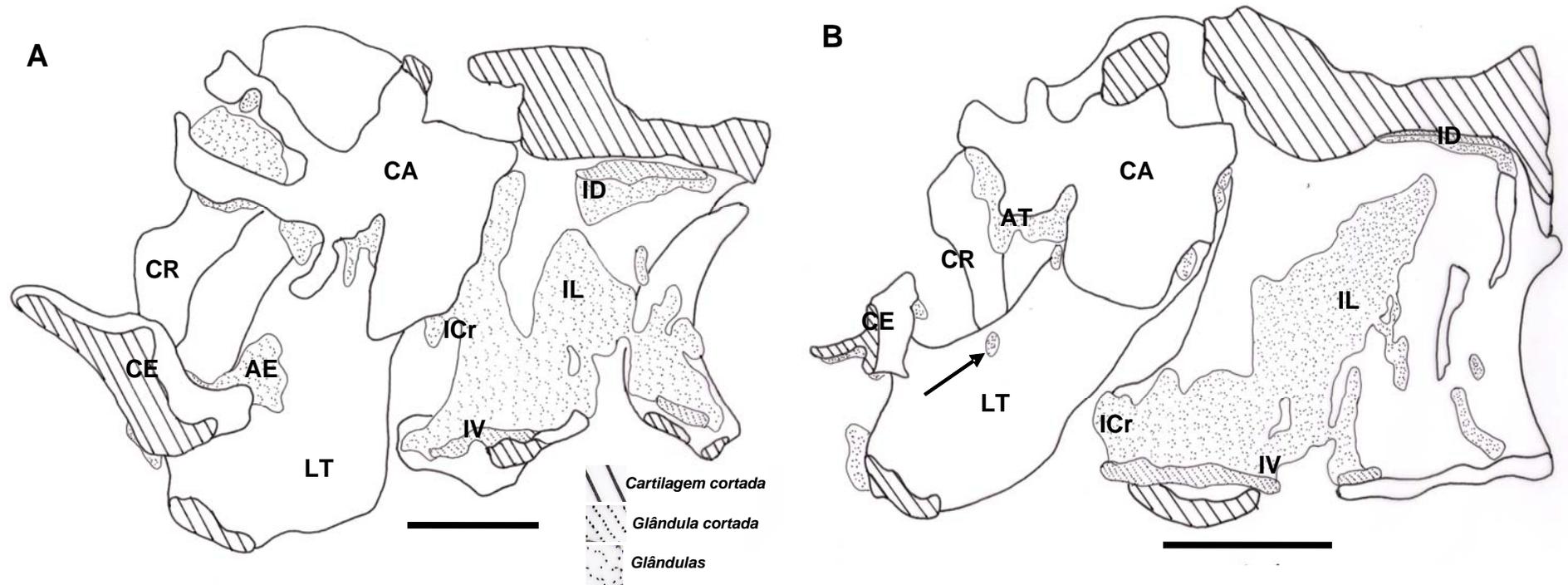


Figura 30: Desenho da vista medial da laringe seccionada no plano mediano em duas espécies da subfamília Desmodontinae comparando a distribuição das glândulas laríngeas. **A:** *Desmodus rotundus* e **B:** *Diphylla ecaudata*. Seta indicando a glândula ariepiglótica restrita à porção média da prega ariepiglótica. Asterisco: glândula aritenóide, dorsal ao processo cuneiforme. AE: glândula ariepiglótica. AT: glândula aritenóide. CA: cartilagem aritenóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. ICr: glândula infraglótica cranial. ID: glândula infraglótica dorsal. IL: glândula infraglótica lateral. IV: glândula infraglótica ventral. LT: lâmina da cartilagem tireóide. Escala: 1 mm.

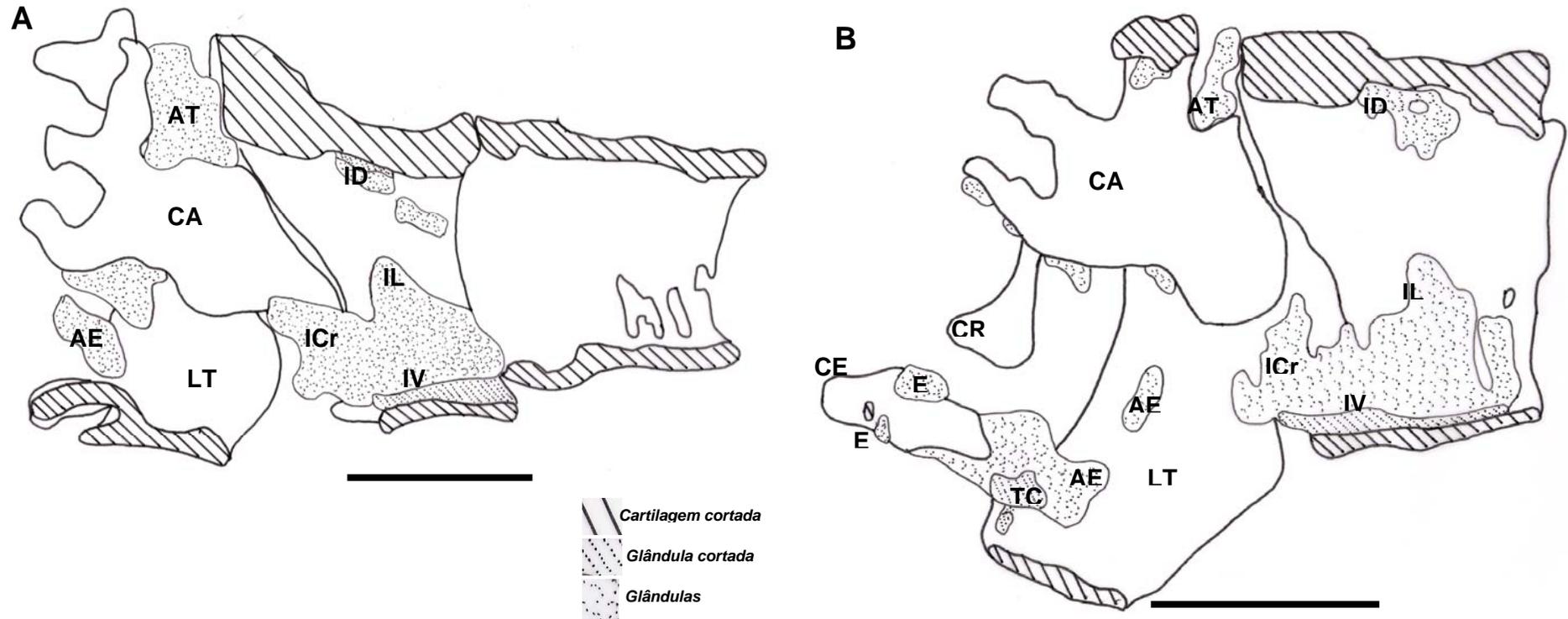


Figura 31: Desenho da vista medial da laringe seccionada no plano mediano em duas espécies das subfamílias Glossophaginae e Carolliinae comparando a distribuição das glândulas laringeas entre as mesmas. **A:** *G. soricina* e **B:** *C. perspicillata*. AE: glândula ariepiglótica. AT: glândula aritenóidea. CA: cartilagem aritenóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. E: glândula epiglótica. ICr: glândula infraglótica cranial. ID: glândula infraglótica dorsal. IL: glândula infraglótica lateral. IV: glândula infraglótica ventral. LT: lâmina da cartilagem tireóide. TC: glândula tireóide cranial. Escala: 1 mm.

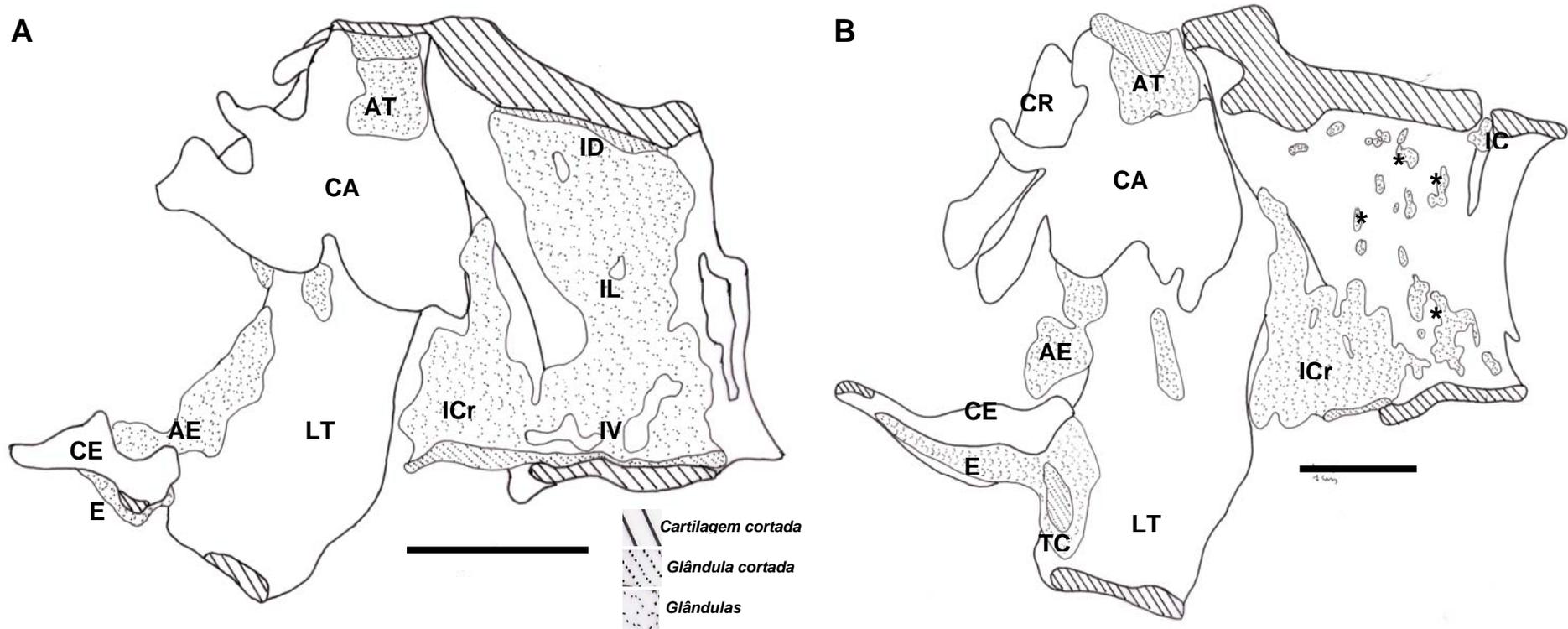


Figura 32: Desenho da vista medial da laringe seccionada no plano mediano em duas espécies da subfamília Phyllostominae comparando a distribuição das glândulas laringeas. **A:** *P. discolor* e **B:** *P. hastatus*. Asteriscos mostrando as glândulas infraglóicas caudal, lateral e ventral pontuais, dispersas na superfície interna da cartilagem cricóide. AE: glândula ariepiglótica. AT: glândula aritenóide. CA: cartilagem aritenóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. E: glândula epiglótica. IC: glândula infraglóica caudal. ICr: glândula infraglóica cranial. ID: glândula infraglóica dorsal. IL: glândula infraglóica lateral. IV: glândula infraglóica ventral. LT: lâmina da cartilagem tireóide. TC: glândula tireóide cranial. Escala: 1 mm.

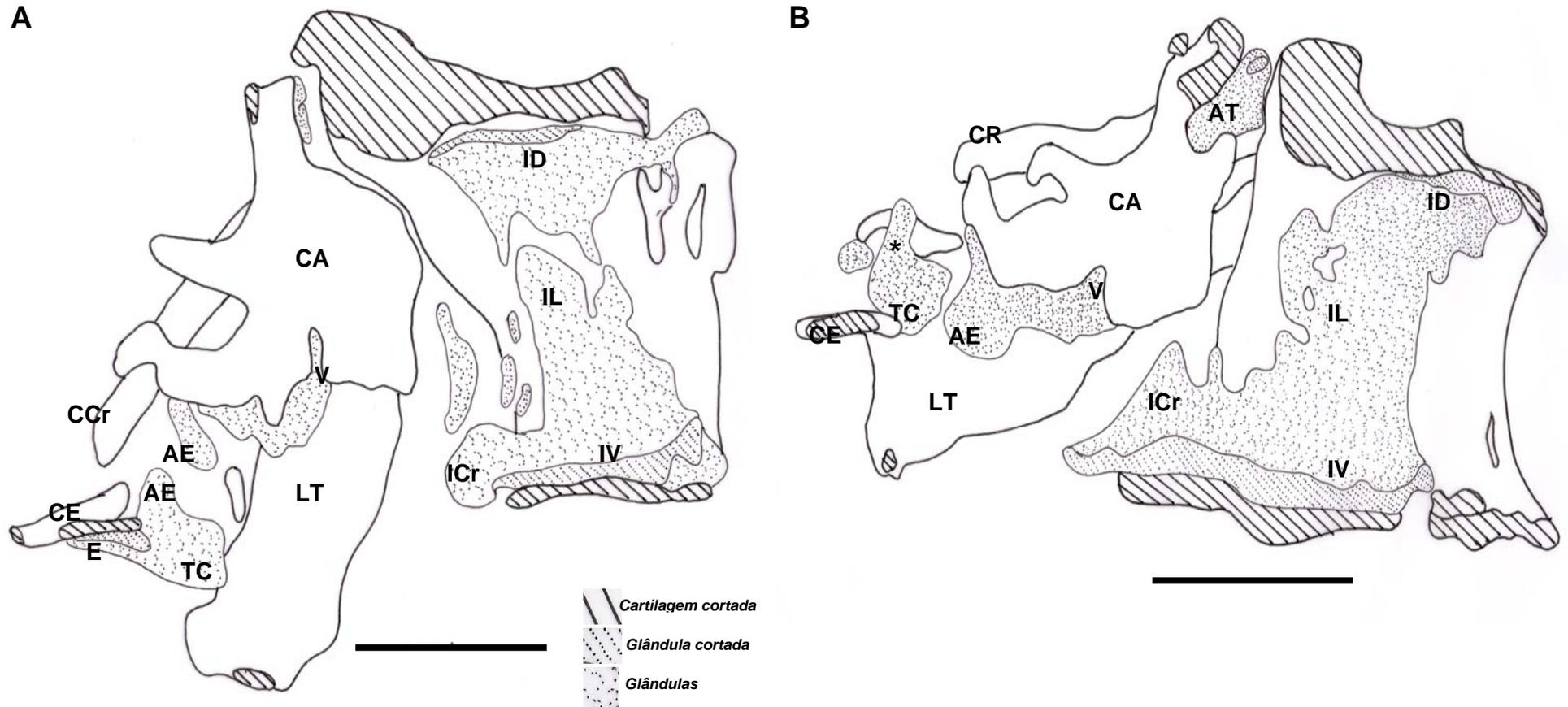


Figura 33: Desenho da vista medial da laringe seccionada no plano mediano em duas espécies da subfamília Phyllostominae comparando a distribuição das glândulas laríngeas. **A:** *T. cirrhosus* e **B:** *T. silvicola*. Asterisco mostrando a glândula tireóide cranial associada à peça cartilaginosa. AE: glândula ariepiglótica. AT: glândula aritenóide. CA: cartilagem aritenóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. E: glândula epiglótica. ICr: glândula infraglótica cranial. ID: glândula infraglótica dorsal. IL: glândula infraglótica lateral. IV: glândula infraglótica ventral. LT: lâmina da cartilagem tireóide. TC: glândula tireóide cranial. V: glândula ventricular. Escala: 1 mm.

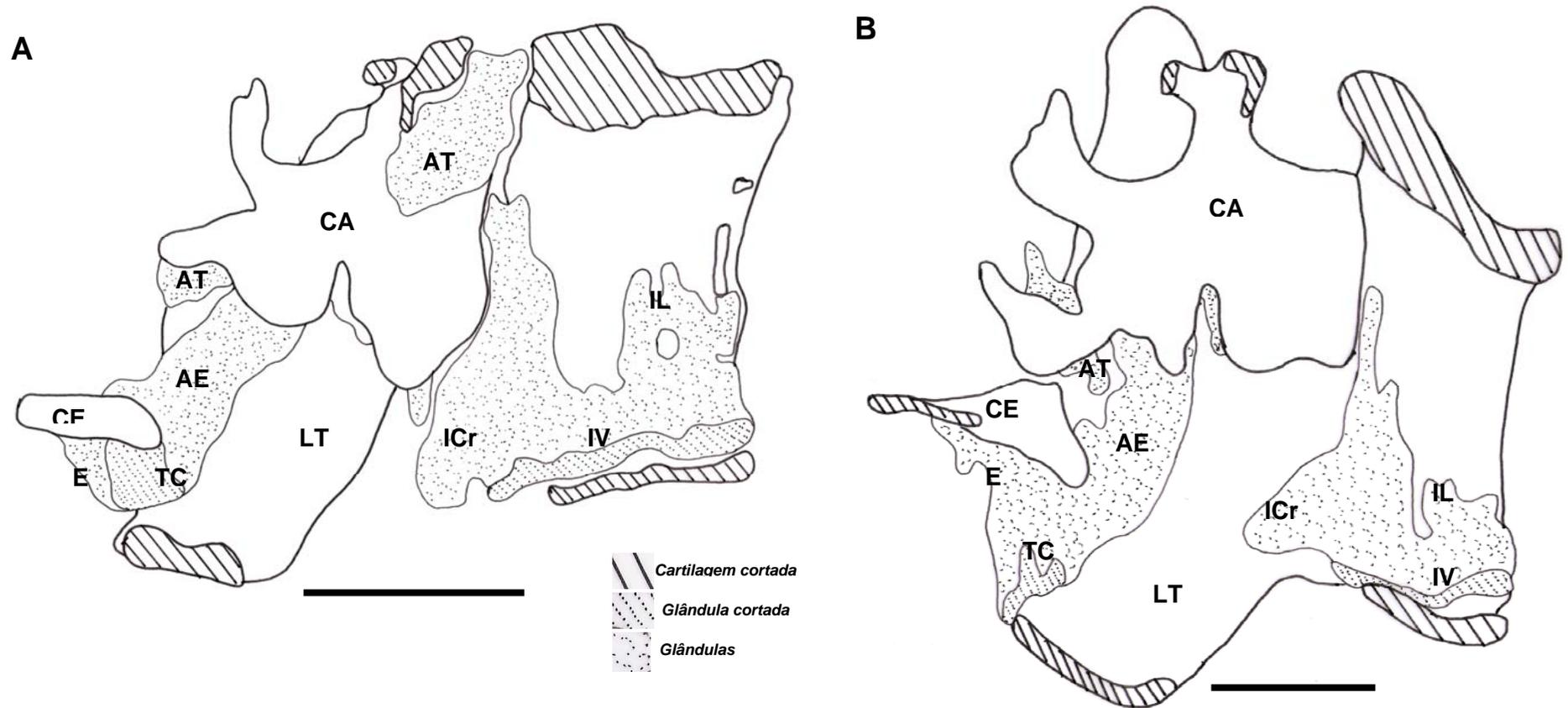


Figura 34: Desenho da vista medial da laringe seccionada no plano mediano em duas espécies da subfamília Stenodermatinae comparando a distribuição das glândulas laringeas entre as mesmas. **A:** *S. liliium* e **B:** *A. jamaicensis*. AE: glândula ariepiglótica. AT: glândula aritenóide. CA: cartilagem aritenóide. CE: cartilagem epiglótica. E: glândula epiglótica. ICr: glândula infraglótica cranial. IL: glândula infraglótica latera. IV: glândula infraglótica ventral. LT: lâmina da cartilagem tireóide. TC: glândula tireóide cranial. Escala: 1 mm.

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A mucosa laríngea nas espécies analisadas seguiu o padrão geral descrito para laringe de mamíferos. Exceto por algumas particularidades que consistem em caracteres compartilhados entre os morcegos.

O epitélio do ventrículo apresenta um epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado, diferentemente das descrições de Dorst (1973) que indica esta área da mucosa constituída por um epitélio pseudo-estratificado ciliado com células caliciformes em mamíferos. Tal característica observada nos morcegos pode ser uma adaptação para fornecer uma maior resistência da mucosa em relação à maior pressão do fluxo de ar durante a produção dos pulsos de alta freqüência.

O epitélio da região glótica nas espécies *D. rotundus*, *D. ecaudata*, *G. soricina* e *C. perspicillata* que apresentam uma alta freqüência do pulso de ecolocalização (Tabelas 6, 7 e 8 - apêndice) está constituído por mais uma camada de células, não ocorrendo nestas áreas um epitélio pseudo-estratificado. Esta característica deve estar relacionada a uma maior resistência ao atrito da mucosa pela oscilação das pregas vocais durante passagem do fluxo de ar.

Um caráter compartilhado por todas as espécies analisadas foi a presença do ligamento dorsal que liga as cartilagens aritenóide e cricóide, não havendo descrições desta estrutura na literatura para Chiroptera (Elias, 1908; Dorst, 1973; Devillers e Clairambault, 1977; Griffiths, 1983; Starck, 1995; Willians *et al.*, 1995). A nosso ver, esta estrutura funciona proporcionando uma poderosa sustentação entre as duas cartilagens durante o processo da contração do músculo cricotireóideo, interferindo na produção dos sons de alta

freqüência característicos desses morcegos, visto que o referido músculo é muito grande e robusto.

As pregas vocais projetadas cranialmente formando uma franja de cada lado é um aspecto já descrito por Griffin e Novick (1958) e Mergell *et al.* (1999) como membrana vocal em Microchiroptera e por Schön-Ybarra, (1995) em primatas. Esta membrana permite aos morcegos produzir os sons de alta freqüência, pois a mesma agiria como um oscilador suportando a geração dos sons ultrasônicos, tornando mais eficiente a modulação da freqüência e a produção dos sons multi-harmônicos. Este fato está de acordo com os achados de Novick, (1977), Arita e Fenton (1997) e Schnitzler e Kalko (1998) os quais demonstram em seus estudos que todos os representantes da família Phyllostomidae emitem sons curtos, geralmente de baixa intensidade e de freqüência modulada com um a quatro componentes harmônicos.

A análise histológica da membrana vocal revelou que a mesma está constituída por um tecido conjuntivo fibroelástico e um revestimento epitelial pavimentoso, não apresentando musculatura interna. Deste modo, a sua tensão está sob a ação do M. cricotireóideo. Assim, a freqüência na qual ela vibra está correlacionada com a força exercida pelo mesmo músculo, corroborando os achados de Griffin e Novick (1958), Mergell *et al.* (1999) e Suthers (2004).

A predominância de células calciformes no epitélio da região infraglótica deve está associada a uma maior eficiência na proteção desta área uma vez que nesta região há uma predominância de glândulas serosas na lâmina própria da mucosa.

A análise histológica da mucosa laríngea revelou que apenas *Phyllostomus hastatus* exibiu criptas no epitélio do pecíolo e do ádito. Não há descrição na literatura referente a este fato na laringe de mamíferos, tampouco em Chiroptera, sendo este caráter uma autapomorfia para a espécie. A presença desta estrutura pode estar relacionada funcionalmente a dois fatores: aumento da rugosidade nesta região oferecendo um maior atrito e aumentando a resistência durante a passagem do fluxo de ar, e/ou maior eficiência na reabsorção de secreção nesta área. Os resultados observados com a descrição da distribuição e material secretado pelas glândulas, não corrobora a primeira afirmação, uma vez que a resistência oferecida pelas criptas poderia afetar negativamente a intensidade, e de acordo com Griffin e Novick, 1955, Gould, (1977), Bougman (1998), Kalko e Condon (1998), Wilkinson (1998), Koay *et al.*, (2002) a intensidade dos pulsos desta espécie está entre 60 – 80 dB, podendo alcançar 88 dB. Assim, acreditamos que estas criptas atuariam na reabsorção da camada de muco, e conseqüentemente, na diminuição da viscosidade na superfície da mucosa, visto que *P. hastatus* exibe as glândulas do grupo cranial e médio relativamente desenvolvido com predominância de ácinos mucosos. As criptas associadas às modificações descritas por Santos (2003) como o aumento dos primeiros anéis traqueais e a incisura caudal da cartilagem cricóide, proporcionaria a emissão dos pulsos com alta intensidade.

A presença de glicoproteínas, glicogonjugados sulfatados e carboxilados determinará as características do muco secretado. A predominância de glicoconjugados sulfatados caracteriza um muco bastante espesso, enquanto as glicoproteínas um muco mais fluido. Já o muco de espessura intermediária, denota uma predominância de glicoconjugados

carboxilados (Jackson *et al.*, 1991; Kobata, 1992; Opdenakker, *et al.*, 1993). Os resultados obtidos revelaram a predominância de glicoconjugados carboxilados nas glândulas seromucosas da laringe em todas as espécies analisadas, indicando que o muco produzido atua tanto lubrificando e protegendo a superfície laringeal, quanto interferindo no som emitido. No entanto, o grau de interferência poderá ser determinado pela quantidade e localização das glândulas na mucosa laringeal, já mencionada anteriormente, associada às diferenças da armação esquelética, e principalmente ao tamanho e espessura das cordas vocais.

De acordo com Gartner e Hiatt (1999) o material sintetizado pelas células serosas do sistema respiratório ainda é desconhecido, entretanto, sabe-se que células desta natureza secretam um fluido aquoso rico em proteínas, algumas das quais são enzimas (Gartner e Hiatt, 1999; Junqueira e Carneiro, 1999; Tandler *et al.*, 1988; Serapicos e Merusse, 2006). Assim, o predomínio das glândulas serosas na região caudal da laringe, poderá constituir um mecanismo de defesa imunológica contra agentes patógenos, à medida que se aproximam das vias aéreas inferiores.

Quanto à distribuição das glândulas laríngeas, observa-se, nas espécies da subfamília Sternodermatinae, uma redução da área ocupada pelas glândulas caudais infraglóticas e aumento pelas glândulas cranial e média, principalmente a tireóidea cranial e ariepiglótica, respectivamente. Ambas margeando o ádito da laringe. Esta subfamília é considerada em estudos baseados em caracteres morfológicos e moleculares como a mais derivada da família Phyllostomidae (Wetterer, *et al.*, 2000; Jones *et al.*, 2002). Deste modo,

os nossos resultados sugerem que a condição descrita acima poderá consistir em um caráter derivado para o grupo.

Com relação à ecolocalização podemos inferir, com base nas informações dos pulsos descritos na literatura, que este aumento das glândulas, principalmente na área do ádito da laringe poderia influenciar a intensidade do pulso emitido para a ecolocalização, uma vez que as *Sturnira liliium* e *Artibeus jamaicensis* apresentam uma baixa intensidade, estando entre 8 – 12dB (Griffin e Novick, 1955; Novick, 1963; Pye, 1967 e Gould, 1977). Este fato está relacionado também ao tipo de secreção eliminado pelas glândulas, visto que todas as glândulas do grupo cranial e médio nestas duas espécies são predominantemente mucosas.

Enquanto nas espécies da subfamília Desmodontinae foi observado uma situação inversa. As glândulas do grupo cranial e médio mostram-se reduzidas ou ausentes. Estas características podem denotar também uma especialização desta subfamília, juntamente com a acentuada incisura caudal da cartilagem cricóide descrita por Santos (2003), para proporcionar a emissão dos pulsos de alta intensidade registrada para as espécies hematófagas de aproximadamente 110 – 115 dB (Griffin e Novick, 1955; Novick, 1963; Gould, 1977; Joermann e Schmidt, 1981; Waters e Jones, 1995; Portfors *et al.*, 2000).

CAPÍTULO II

ANÁLISE MORFOLÓGICA DA MUSCULATURA LARÍNGEA EM PHYLLOSTOMIDAE

1. INTRODUÇÃO

Os músculos da laringe se originam a partir de mioblastos presentes no mesênquima que circunda o quarto e o sexto par de arcos faríngeos, sendo inervados pelos ramos do nervo vago que suprem tais arcos (Jouffroy e Lessertisseur, 1968; Junqueira e Zago, 1982; Carlson, 1996; Moore e Persaud, 2004). A musculatura da laringe está constituída por músculos extrínsecos e intrínsecos. Os músculos extrínsecos são os esternotireóideo, tireo-hióideo e hioepiglótico, todos ligam a laringe às estruturas vizinhas, movimentando-a no sentido crânio-caudal. Os músculos intrínsecos compreendem o cricotireóideo, cricoaritenóideos dorsal e lateral, tireoaritenóideo e aritenóideos transverso e oblíquo, suas fixações estão restritas à laringe, podendo dilatá-la ou estreitá-la, colaborando, desta forma, com a fonação (Novick e Griffin, 1961; Dorst, 1973; Griffiths, 1983; Willians *et al.*, 1995). Griffiths (1983) não descreve o músculo aritenóideo oblíquo em seu estudo comparativo com *Eptesicus fuscus* e *Pteronotus parnellii*.

Os músculos da laringe são irrigados por dois pares de ramos das artérias tireóideas superior e inferior, que derivam da carótida externa e tronco tireocervical, respectivamente. O suprimento nervoso da musculatura intrínseca é proveniente dos ramos internos e externos do nervo laríngeo superior e do nervo laríngeo inferior, ambos derivados do nervo vago e nervo acessório. A musculatura

extrínseca é innervada por ramos do plexo cervical (Novick e Griffin, 1961; Kuhn, 1968; Willians *et al.*, 1995; Griffiths, 1983; Jürgens, 2002).

Vários trabalhos abordam a musculatura da laringe. As primeiras descrições da musculatura em Microchiroptera foram realizadas por Elias (1908). Posteriormente, após os anos 50, Griffin e Novick (1955) elucidaram o sistema de orientação adotado por algumas espécies de morcegos. A partir desta data os estudos referentes à musculatura laringeal objetivaram o entendimento dos mecanismos da produção de som em morcegos.

Novick e Griffin (1961) estudaram o funcionamento da laringe por intervenção cirúrgica e observaram que os pulsos de orientação são produzidos pelo estiramento das cordas vocais através da ação do músculo cricotireóideo, sob a innervação do ramo muscular do nervo laríngeo superior em Vespertilionidae, Phyllostomidae e provavelmente em Noctilionidae, Emballonuridae e Molossidae.

O papel do músculo cricotireóideo na regulação dos sinais de ecolocalização foi também indicado por Schuller e Suga (1976), Rübsamen e Schuller (1981) e Schuller e Rübsamen (1981) através de experimentos de desinervação dos músculos da laringe em *Rhinolophus ferrumequinum* (Rhinolophidae).

Correlações funcionais entre as estruturas da laringe e a produção do som de frequência modulada exibido por *Eptesicus fuscus* (Vespertilionidae) e de frequência constante por *Pteronotus parnellii* (Mormoopidae) são demonstradas por características especializadas no arranjo dos músculos constritores e dilatadores glotal, constritores inferiores, tireo-hióide e cricotireóide. Estas características são responsáveis pela produção das diferentes frequências do som, pela amplitude e pela taxa de repetição do pulso em ambas as espécies (Griffiths, 1983).

De acordo com Novick e Griffin (1961) e Griffiths (1983) a frequência do pulso está diretamente relacionada com o músculo cricotireóideo nas espécies das famílias Emballonuridae, Noctilionidae, Phyllostomidae, Vespertilionidae e Molossidae. Ao passo que, o mecanismo que controla a duração de cada pulso não é bem esclarecido, mas que pode ser influenciado pelo m. tireohióideo.

Embora a maioria dos estudos com musculatura enfatize aspectos funcionais, atualmente, alguns autores utilizam caracteres musculares para traçar as relações de parentescos entre as espécies de morcegos. Contudo, a musculatura utilizada nas análises filogenéticas está associada ao aparato hióide nas espécies das famílias Emballonuridae e Rhinopomatidae (Griffiths e Smith, 1991) e em Phyllostomidae (Wetterer *et al.*, 2000). Griffiths (1978a e 1982) examinou juntamente com outros caracteres, os músculos do pescoço, língua e região hióidea para explicar as adaptações do hábito e as relações filogenéticas entre os nectarívoros. Dos músculos por ele observados, apenas o m. cricotireóideo e o m. tireo-hióideo foram utilizados no referido estudo, sem relação com os demais músculos da laringe. Assim, não existe nenhum estudo que englobe uma descrição da musculatura da laringe em Phyllostomidae relacionando-a tanto aos aspectos ecológicos quanto evolutivos.

Tendo em vista a grande importância da musculatura no mecanismo de produção de som para ecolocalização, faz-se necessária uma descrição detalhada dos músculos da laringe, uma vez que, além de ser uma modificação para ecolocalização, a anatomia da laringe em Phyllostomidae poderá explicar fatores históricos corroborando as filogenias existentes do grupo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. MATERIAIS

Foram utilizados um total de 165 espécimes para as dissecações da musculatura encontravam-se também conservados em álcool etílico a 70% e depositados na Coleção de Mamíferos do Departamento de Sistemática e Ecologia (DSE) do Centro de Ciências Exatas e da Natureza (CCEN) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e no Laboratório de Citogenética da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Os exemplares das espécies utilizados neste estudo estão listados abaixo por subfamília, sob a sigla (UFPB) para seus respectivos números de tombamento na Coleção de Mamíferos/UFPB e (m) para números de registro no Laboratório de Citogenética/UFPE. Estão agrupados ainda por biomas e sexo: macho (M) e fêmea (F).

✓ **Subfamília Desmodontinae:**

Desmodus rotundus: **CAATINGA** (Paraíba e Pernambuco): M, UFPB 5236, 5237, 5298, 5691, 5692, 5693, 5726, 5734, 5735, 5740, 5750; F, UFPB 5736, 5747, 5748, 5749, 5751, 5752. **CERRADO** (Piauí): M, UFPB 5134, 5139. **MATA ATLÂNTICA** (Paraíba): M, UFPB 5743, 5745, 5746; F, UFPB 5741, 5742, 5744. Total: 25 exemplares.

Diphylla ecaudata: **CAATINGA** (Pernambuco): M, UFPB 5726 e m 904, 908, 909, 958, 959, 961, 964; F, UFPB 5729, 5733, 5737 e m 903, 905, 906, 957, 960, 962. **MATA ATLÂNTICA** (Paraíba): M, UFPB 5754, 5755. Total: 19 exemplares.

✓ **Subfamília Glossophaginae:**

Glossophaga soricina: **BREJO DE ALTITUDE** (Ceará e Pernambuco): M, UFPB 4581, 4588, 4640; F, UFPB 4540, 4584, 4657. **CAATINGA** (Paraíba): M, UFPB 5297, 5500. **CERRADO** (Bahia e Piauí): M, UFPB 5203, 5285; F, UFPB 5197, 5198. **MATA ATLÂNTICA** (Pernambuco): M, UFPB 5408, 5530; F, UFPB 5401, 5414, 5545. Total: 17 exemplares.

✓ **Subfamília Phyllostominae:**

Phyllostomus discolor: **CERRADO** (Piauí): M, UFPB 5503, 5504, 5505; F, UFPB 5506, 5507, 5509. **MATA ATLÂNTICA** (Paraíba e Pernambuco): M, UFPB 5615 e m 778, 782, 784, 791, 793, 795, 798, 800; F, UFPB 5382, 5427, 5449, 5612, 5710 e m 780. Total: 21 exemplares.

Phyllostomus hastatus: **BREJO DE ALTITUDE** (Pernambuco): M, UFPB 4646, 4649, 4666; F, UFPB 4661, 4668, 4748. **CAATINGA** (Paraíba): M, UFPB 4891, 4960. **CERRADO** (Piauí): M, UFPB 5132, 5176, 5177. **MATA ATLÂNTICA** (Pernambuco): M, UFPB 5613; F, UFPB 5609, 5616. Total: 14 exemplares.

Trachops cirrhosus: **CAATINGA** (Paraíba): M, UFPB 5302, 5304, 5305, 5306, 5308, 5309, 5310, 5311, 5563; F, UFPB 5303, 5307. **MATA ATLÂNTICA** (Alagoas): M, UFPB 4201. Total: 12 exemplares.

✓ **Subfamília Caroliinae:**

Carollia perspicillata: **BREJO DE ALTITUDE** (Ceará): F, UFPB 4532. **CAATINGA** (Paraíba): M, UFPB 4785, 5473, 5476, 5694; F, UFPB 4782. **CERRADO** (Piauí): M, UFPB 5722, 5723, 5724; F, UFPB 5708, 5720, 5721. **MATA ATLÂNTICA** (Bahia e Pernambuco): M, UFPB 5443, 5543, 5602, 5606 e m 797, 804; F, UFPB 5266, 5441, 5541 e m 805. Total: 22 exemplares.

✓ **Subfamília Stenodermatinae:**

Sturnira lilium: **BREJO DE ALTITUDE** (Ceará e Pernambuco): M, UFPB 4621, 4662; F, UFPB 4026, 4410, 4556, 4558, 4561, 4607. **MATA ATLÂNTICA** (Pernambuco): M, UFPB 5606, 5636, 5641; F, UFPB 5642. Total: 12 exemplares.

Artibeus jamaicensis: **CAATINGA** (Paraíba): M, UFPB 5118, 5263, 5480, 5485, 5492, 5695, 5716; F, UFPB 5117, 5119, 5472, 5490, 5498. **CERRADO** (Piauí): M, UFPB 5110, 5166, 5171, 5707; F, UFPB 5168, 5714, 5739. **MATA ATLÂNTICA** (Paraíba e Pernambuco): M, UFPB 5753, 5762; F, UFPB 5689, 5754. Total: 22 exemplares.

Os espécimes procedentes de coletas recentes e a obtenção das laringes seguiram os mesmos procedimentos descritos nos métodos do capítulo I.

2.2. MÉTODOS

2.2.1. Descrição da Musculatura

Para uma melhor visualização das estruturas, após o tempo de fixação, as laringes foram mergulhadas em solução saturada de ácido pícrico por um período de 12 horas. A musculatura e as pregas vocais foram dissecadas sob lupa, utilizando-se instrumentais de micro-dissecação. Foram contemplados os músculos intrínsecos e alguns músculos extrínsecos. Posteriormente, as estruturas de interesse foram desenhadas sob lupa com câmara clara.

2.2.1. Terminologia

Os termos utilizados para a descrição dos músculos considerados neste estudo foram escritos em português, seguidos pela terminologia equivalente em Latin, redigidos em itálico e entre parênteses, sendo estes baseados na Terminologia Anatômica Internacional (SBA, 2001), Feneis e Dauber (2002) e Schaller (1992). O nome em Latin foi empregado apenas quando o músculo foi mencionado pela primeira vez no texto. A musculatura descrita foi comparada com as descrições dos trabalhos específicos da Ordem Chiroptera (Elias, 1908; Fischer, 1967; Dorst, 1973; Griffiths, 1983; Starck, 1995; Santos, 2003). Foram utilizadas também como literatura complementar as nomenclaturas empregadas nos livros texto de anatomia do cão (Evans e Christensen, 1979). Contudo, os planos de orientação foram baseados na nomenclatura anatômica veterinária de Schaller (1992).

A ação da musculatura que segue a descrição de cada músculo foi extraída dos trabalhos de Elias (1908), Fischer (1967), Dorst (1973) e Griffiths (1983), com o intuito de facilitar as interpretações anátomo-funcionais.

As figuras 35 e 36 foram extraídas da dissertação de Santos (2003), a fim de facilitar a compreensão de estruturas da armação esquelética, utilizadas para descrever a origem e inserção da musculatura.

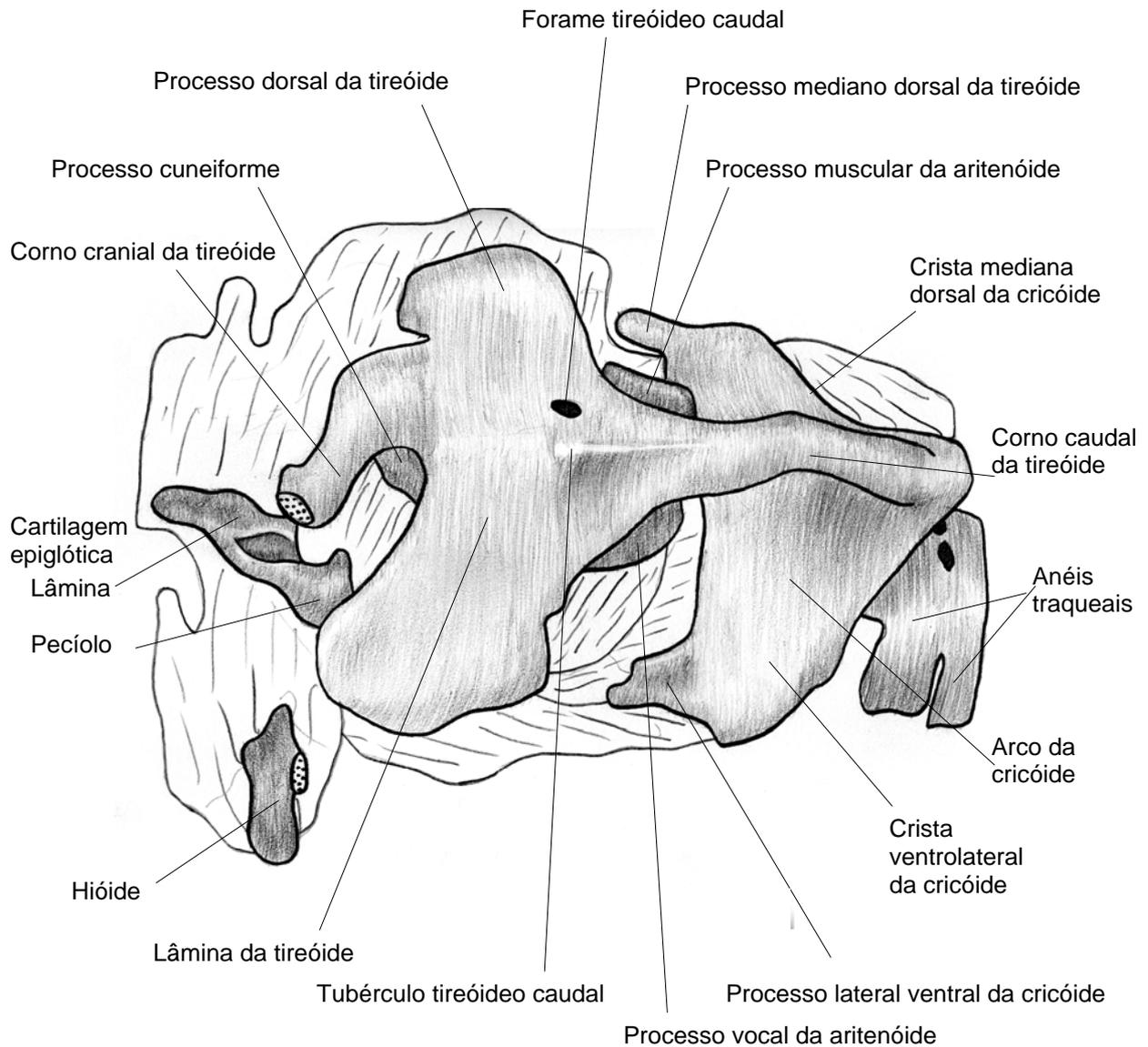


Figura 35: *D. rotundus*. Modelo da laringe, vista lateral com a cartilagem tireóide. Escala: 1 mm. (Fonte: K. Santos, p. 93)

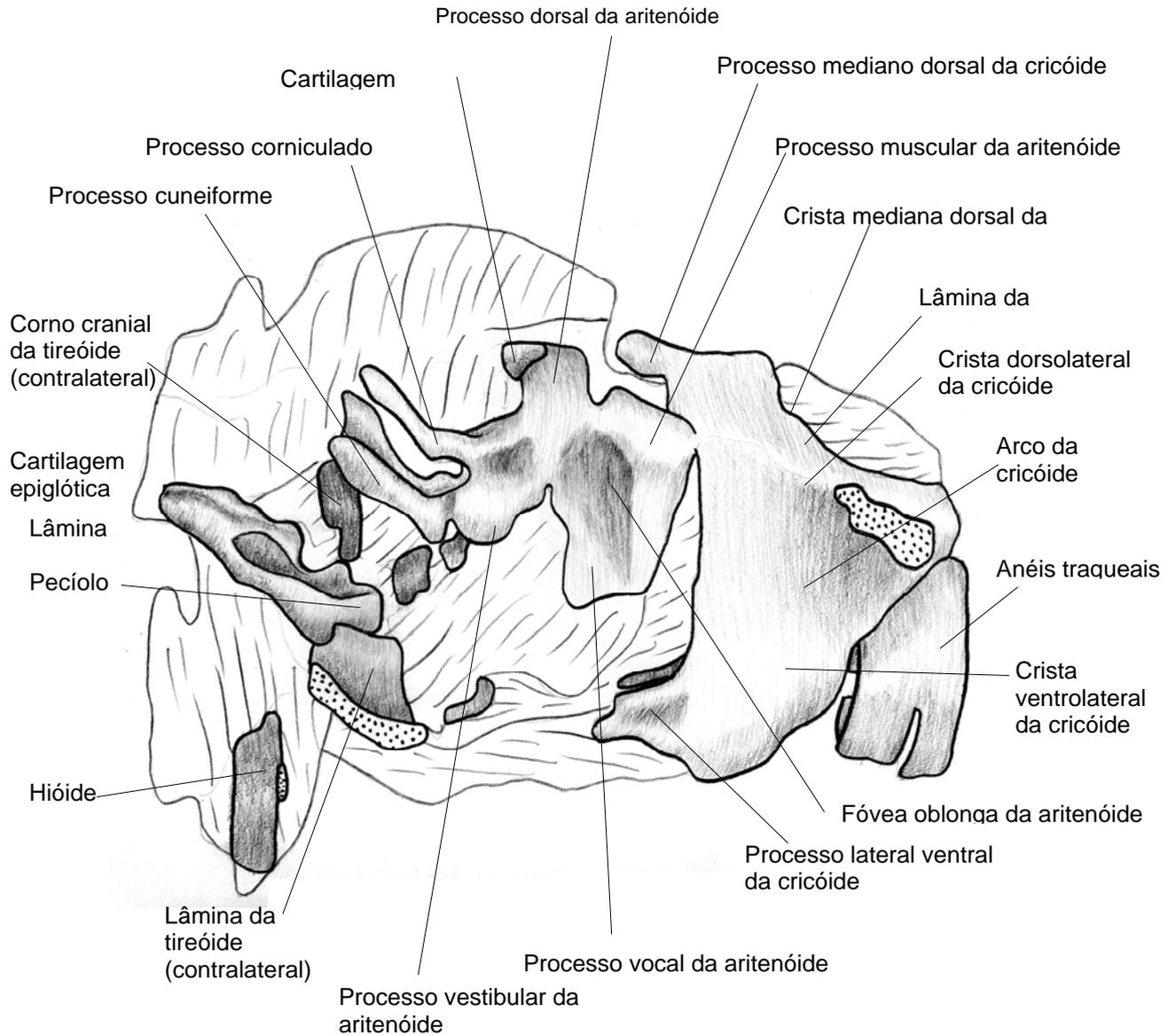


Figura 36: *D. rotundus*. Modelo da laringe, vista lateral sem a cartilagem tireóide. Escala: 1 mm. (Fonte: K. Santos, p. 94)

Na descrição da musculatura foram tomados alguns termos gerais de posição e direção no osso hióide (Fig. 37) e nas cartilagens laríngeas (Figs. 38, 39, 40 e 41) para determinar as áreas de origem e inserção dos músculos analisados.

Osso hióide: (Fig. 37) foram consideradas as faces cranial e caudal e margens lateral e medial do corno tireo-hióideo. Enquanto na base do hióide utilizadas as faces dorsal e ventral e margens cranial e caudal.

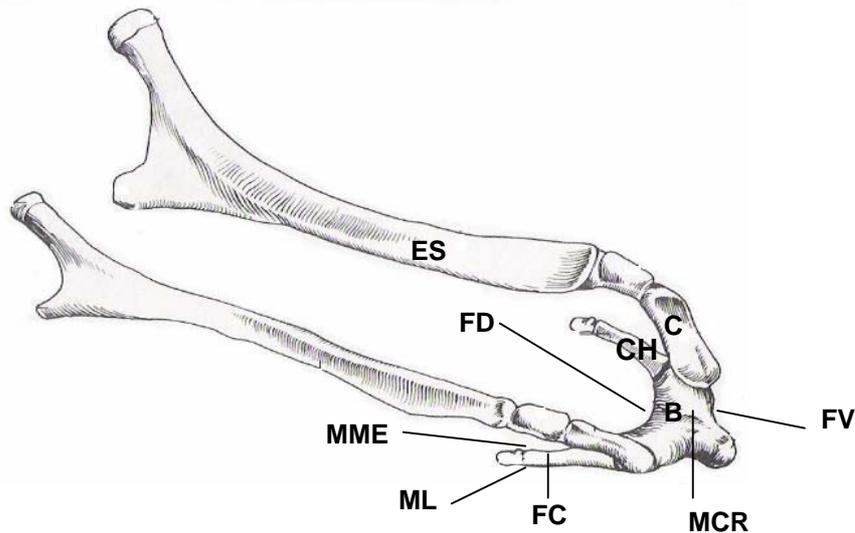


Figura 37: Vista dorso-rostral-lateral do aparato hióideo, mostrando os planos de posição e de orientação tomados para determinar a origem e inserção da musculatura analisada neste estudo. B: base do osso hióide. C: cerato-hióideo. CH: tireo-hióideo (corno caudal do hióide). ES: estilo-hióideo. FC: face cranial. FD: face dorsal. FV: face ventral. MCR: margem cranial. ML: margem lateral. MME: margem medial. (Fonte: O. Schaller, p. 39).

Cartilagem tireóide: as figuras 38 e 39 mostram as áreas de fixação da musculatura na cartilagem tireóide. No tubérculo tireóideo caudal foram consideradas as faces cranial, dorsal e ventral e a margem lateral, ao passo que no corno cranial foram utilizadas as faces lateral e medial e margens cranial e caudal. Já no corno caudal por apresentar uma morfologia trifacetada, foram consideradas as faces dorsal, lateral e medial.

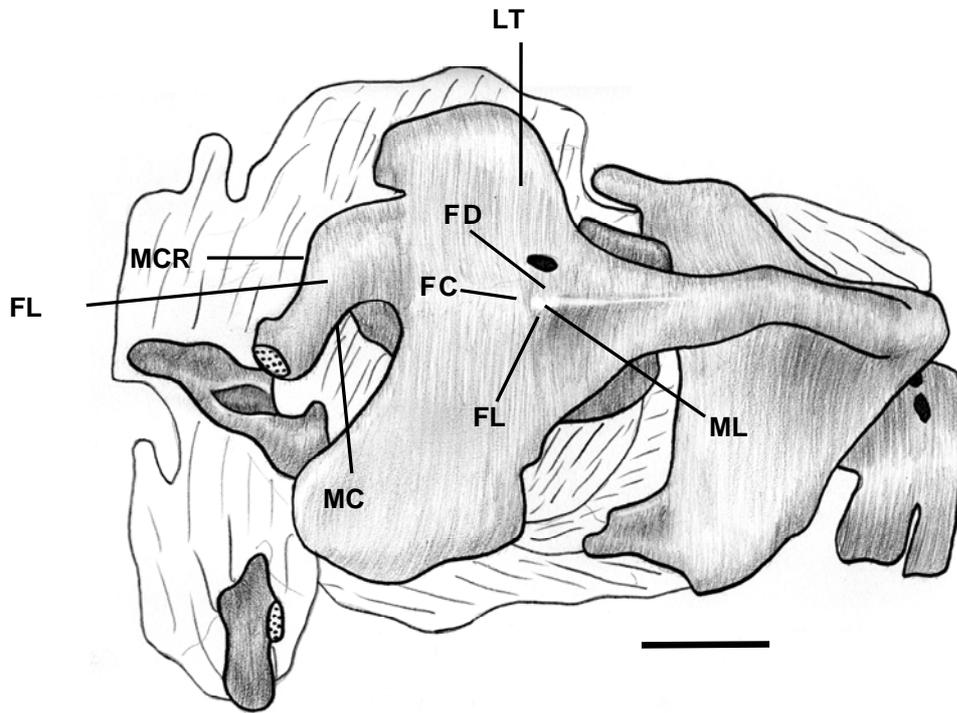


Figura 38: *D. rotundus*. Modelo da laringe, vista lateral com a lâmina da cartilagem tireóide (LT). Observar no tubérculo tireóideo caudal: FC: face cranial; FD: face dorsal; FL: face lateral; ML: margem lateral. No corno cranial da cartilagem tireóide: FL: face lateral; MC: margem caudal; MCR: margem cranial. Escala: 1 mm. (Fonte: K. Santos, p. 93).

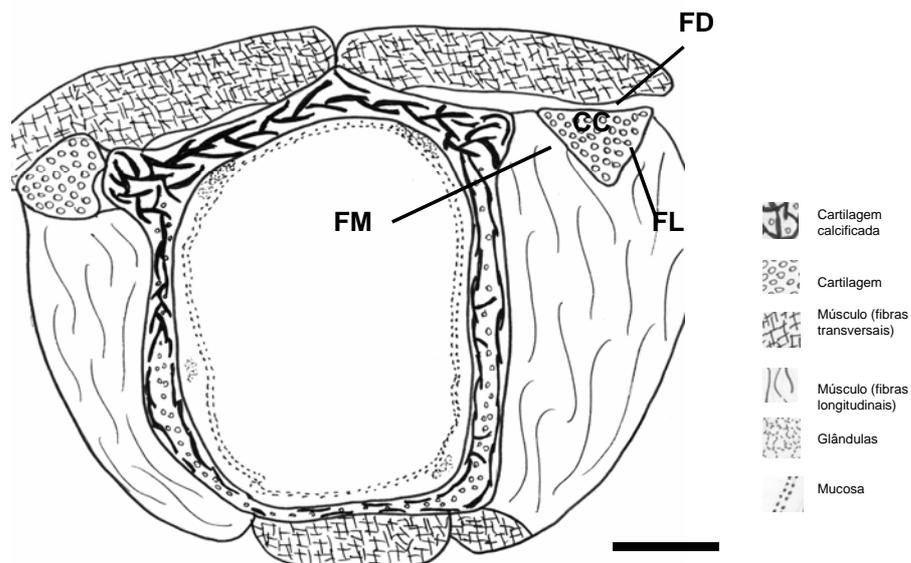


Figura 39: Corte transversal da porção caudal da laringe de *P. discolor*. CC: corno caudal da cartilagem tireóide; FD: face dorsal; FL: face lateral; FM: face medial. Escala: 0,5 mm. (Fonte: K. Santos, p. 84).

Processo muscular: (Fig. 40) os músculos estão fixados nas faces dorsal e ventral, assim como na margem lateral do processo muscular da cartilagem aritenóide.

Cartilagem sesamóide: (Fig. 40) as áreas de fixação da musculatura na cartilagem sesamóide, foram na margem lateral e nas faces dorsal e ventral.

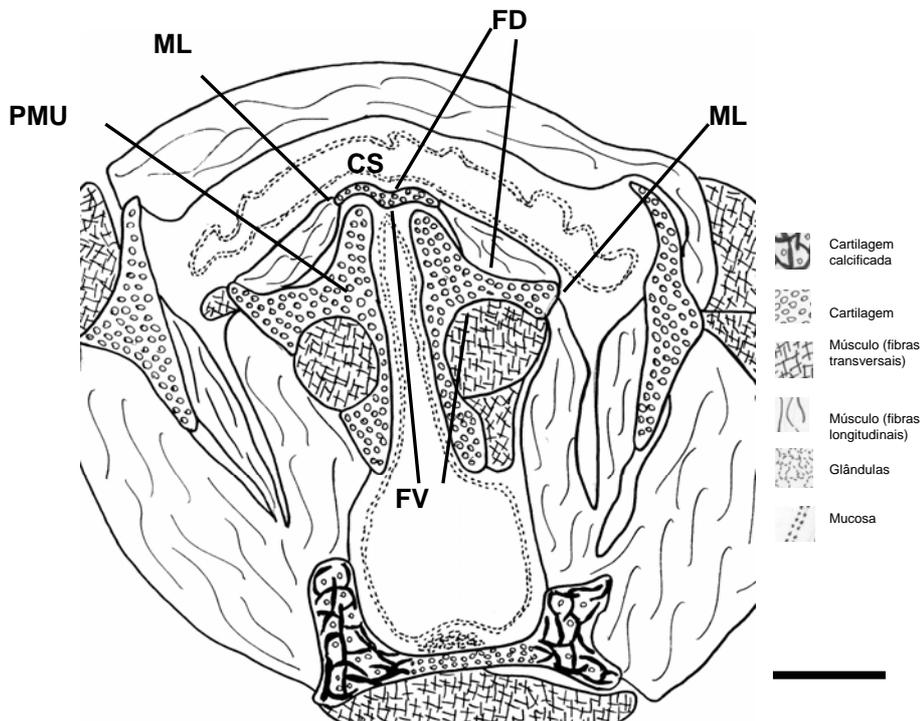


Figura 40: Corte transversal da porção medial da laringe de *T. silvicola* mostrando no processo muscular da cartilagem aritenóide (PMU) e na cartilagem sesamóide (CS) a FD: face dorsal; FV: face ventral; ML: margem lateral. Escala: 0,5 mm. (Fonte: K. Santos, p. 86).

Processos vestibular e vocal: (Fig. 41) em ambos os processos foram consideradas as faces lateral e medial, bem como a margem ventral para descrever a origem e inserção da musculatura.

Processo dorsal: (Fig. 41) as áreas de fixação da musculatura neste processo foram as margens cranial e caudal e a face lateral.

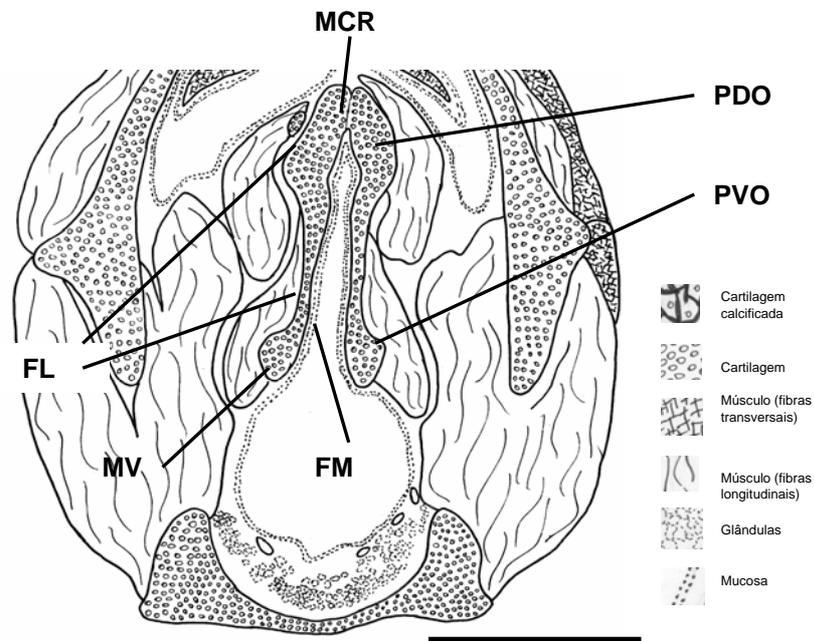


Figura 41: Corte transversal da porção medial da laringe de *D. ecaudata*. Observar nos processos dorsal (PDO) e vocal (PVO) da cartilagem aritenóide a FL: face lateral; FM: face medial; MCR: margem cranial; MV: margem ventral. Escala: 1 mm. (Fonte: K. Santos, p. 76).

3. RESULTADOS

3.1. DESCRIÇÃO DA MUSCULATURA DA LARINGE DAS ESPÉCIES

ESTUDADAS

Na descrição da musculatura da laringe foram observados os músculos extrínsecos: tireo-hióideo (*M. thyrohyoideus*), hioepiglótico (*M. hyoepiglotticum*) e glossoepiglótico (*M. glossuepiglotticum*). Na musculatura intrínseca foram evidenciados os músculos cricotireóideo (*M. cricothyroideus*), cricoaritenóideo dorsal (*M. cricoarytenoideus dorsalis*), cricoaritenóideo lateral (*M. cricoarytenoideus lateralis*), aritenóideo transverso (*M. arytenoideus transversus*) e tireoaritenóideo (*M. thyroarytenoideus*). O músculo aritenóideo oblíquo (*M. arytenoideus obliquus*) não foi evidenciado em nenhuma das espécies analisadas. Segue abaixo a descrição e comparação da musculatura supracitada em nove das dez espécies utilizadas neste estudo e um resumo para tais informações nas tabelas 9, 10 e 11 (apêndice).

MUSCULATURA EXTRÍNSECA

Músculo tireo-hióideo – Ação: aproxima o osso hióide e a cartilagem tireóide elevando a laringe.

Este músculo exibe uma variação entre as espécies, caracterizando-se por ser um músculo constituído por apenas um ventre nas subfamílias Desmodontinae, Glossophaginae, Carolliinae e Stenodermatinae. Já as espécies da subfamília Phylostominae apresentaram este músculo constituído por dois ventres, os quais foram denominados neste trabalho de M. tireo-hióideo ventral e dorsal. A figura 110 exibe comparativamente as nove espécies utilizadas (Pranchas - apêndice)

O **M. tireo-hióideo (ventre único)**. Origem: face cranial do tubérculo tireóideo caudal, continuando-se com a linha oblíqua (Fig. 42) nas subfamílias já citadas anteriormente, exceto em *G. soricina* (Fig. 43), na qual está fixado apenas no tubérculo. Enquanto em *D. rotundus* (Fig. 44), tal músculo está fixado também na margem lateral do tubérculo tireóideo caudal compartilhando um tendão com o M. esternotireóideo (*M. sternothyroideus*). Inserção: em toda face caudal e margem lateral do corno tireo-hióideo em *D. rotundus* e apenas no terço-dorsal das mesmas regiões em *D. ecaudata* (Fig. 45), *G. soricina*, *S. liliun* (Fig. 46) e *A. jamaicensis* (Fig. 47). Em *C. perspicillata* (Fig. 48) este músculo se insere em toda face caudal e somente no terço-dorsal da margem lateral do corno tireo-hióideo.

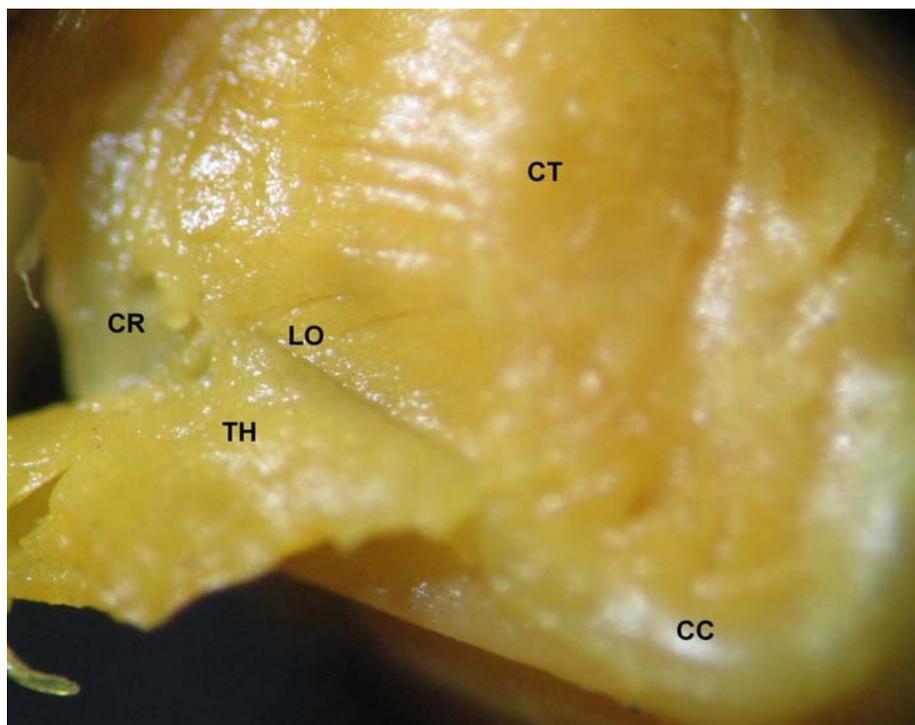


Figura 42: Fotografia em vista lateral direita da laringe de *C. perspicillata* mostrando fixação do M. tireohióideo (TH) que se continua com a linha oblíqua (LO). CC: corno caudal da cartilagem tieróide. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M cricotireóideo. Aumento de 20 x o tamanho natural.

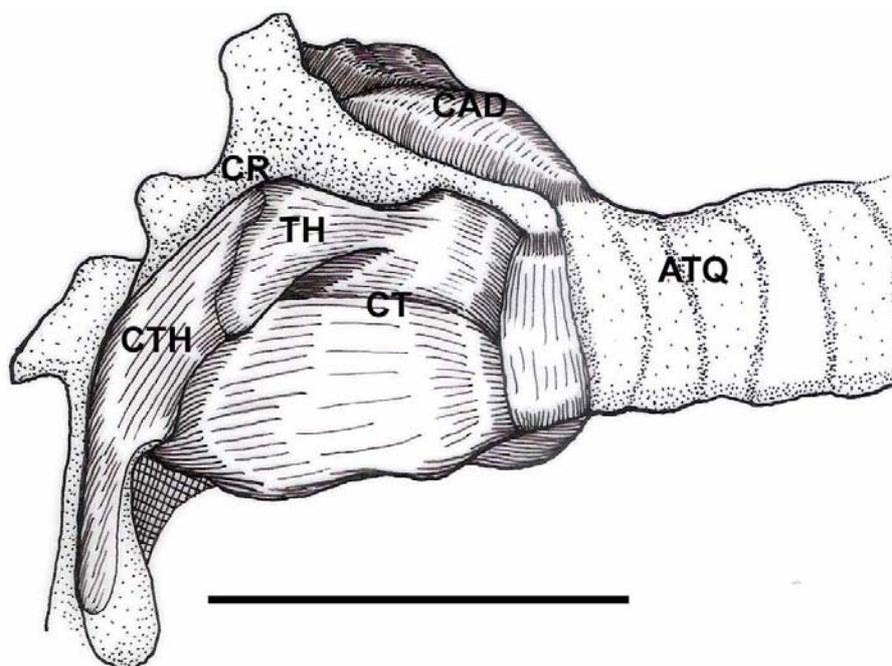


Figura 43: Vista lateral esquerda da laringe de *G. soricina*. Dissecação exibindo alguns músculos intrínsecos e extrínsecos. ATQ: anéis traqueais. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóideo. CTH: M. cerato-hióideo. TH: M. tireo-hióideo. Linhas reticuladas: membrana cricotireóidea. Escala: 3 mm. UFPB 5551.

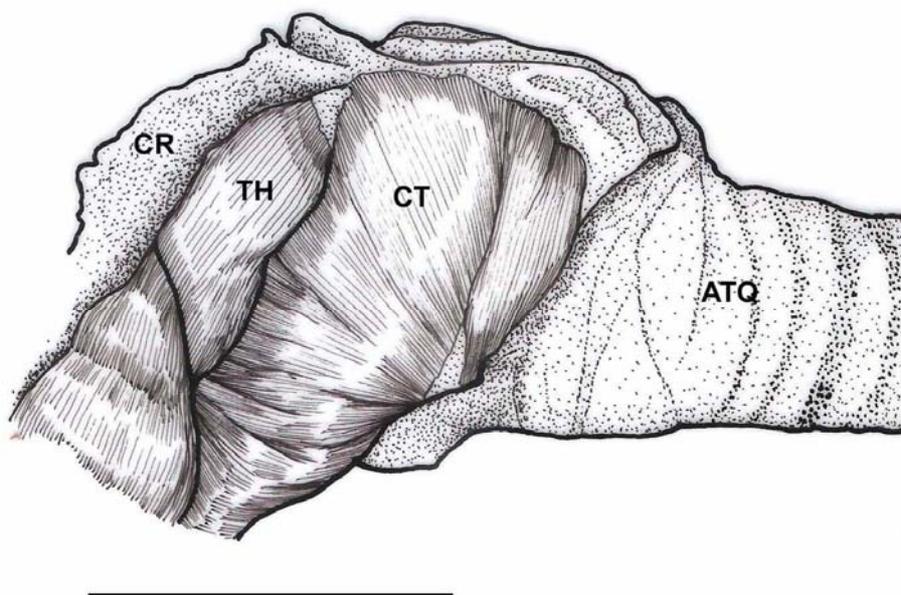


Figura 44: Vista lateral esquerda da laringe de *D. rotundus*. Dissecação exibindo alguns músculos intrínsecos e extrínsecos. ATQ: anéis traqueais. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóideo. TH: M. tireo-hióideo. Escala: 3 mm. UFPB 5236.

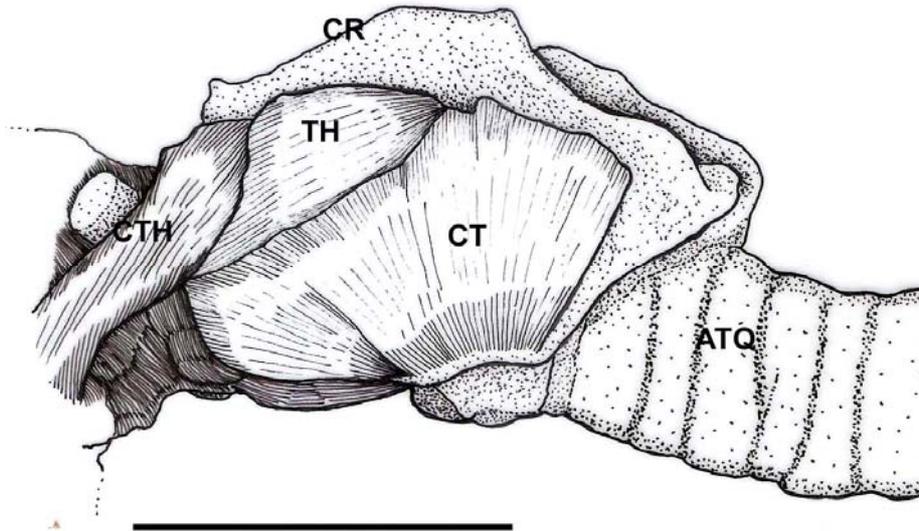


Figura 45: Vista lateral esquerda da laringe de *D. ecaudata*. Dissecação exibindo alguns músculos intrínseco e extrínseco. ATQ: anéis traqueais. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóide. CTH: M. cerato-hióideo. TH: M. tiro-hióideo. Escala: 3 mm. UFPB 5726.

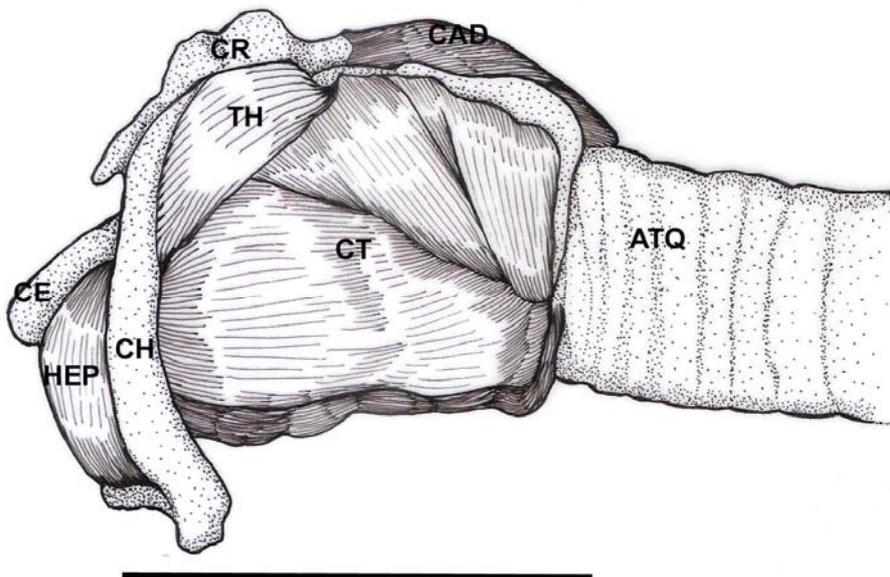


Figura 46: Vista lateral esquerda da laringe de *S. liliun*. Dissecação exibindo alguns músculos intrínseco e extrínseco. ATQ: anéis traqueais. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CH: corno tiro-hióideo. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóide. HEP: M. hioepiglótico. TH: M. tiro-hióideo. Escala: 3 mm. UFPB 5642.

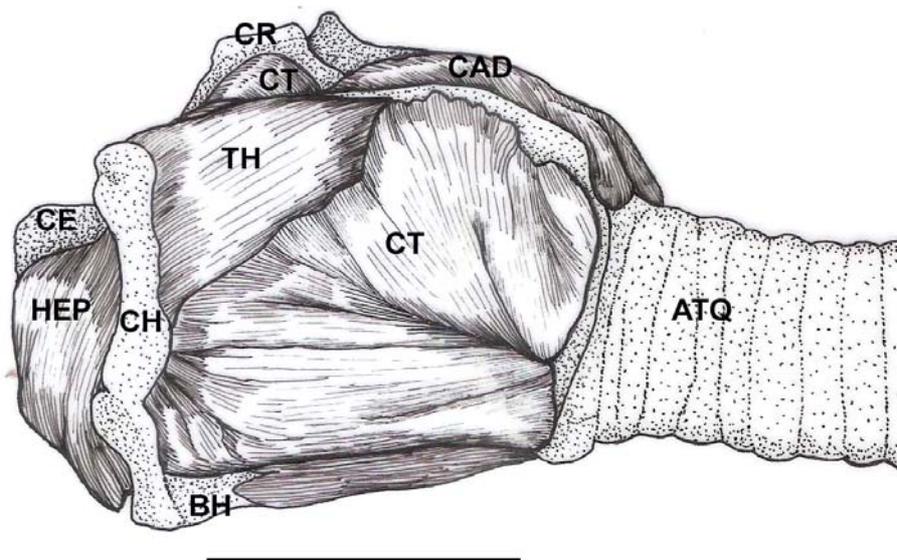


Figura 47: Vista lateral esquerda da laringe de *A. jamaicensis*. Dissecação exibindo alguns músculos intrínseco e extrínseco. ATQ: anéis traqueais. BH: base do osso hióide. CAD: M. cricoaritenóide dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CH: corno tireo-hióideo. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóide. HEP: M. hioepiglótico. TH: M. tireo-hióideo. Escala: 3 mm. UFPB 5753.

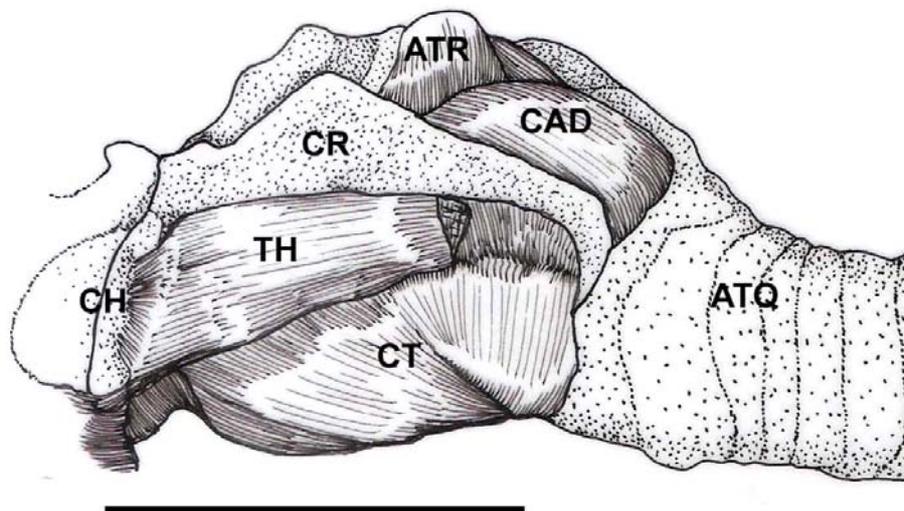


Figura 48: Vista lateral esquerda da laringe de *C. perspicillata*. Dissecação exibindo alguns músculos intrínseco e extrínseco. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóide transversal. CAD: M. cricoaritenóide dorsal. CH: corno tireo-hióideo. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóide. TH: M. tireo-hióideo. Escala: 3 mm. UFPB 5473.

O **M. tireo-hióideo dorsal** é um músculo curto e bastante robusto. Origem: face cranial e porção cranial da face lateral do tubérculo tireóideo caudal em *P. discolor* (Fig. 49) e *T. cirrhosus* (Fig. 50), enquanto em *P. hastatus* (Fig. 51) está fixado em cerca da metade da face lateral do tubérculo tireóideo caudal, assim como em uma pequena área da face lateral da lâmina da cartilagem tireóide, dorsal a linha oblíqua. Inserção: no terço-dorsal da face caudal e margem lateral do corno tireo-hióideo em *P. discolor* e *T. cirrhosus*, ao passo que em *P. hastatus* está fixado ainda na margem dorsal do mesmo.

O **M. tireo-hióideo ventral** é mais longo e laminar em relação ao ventre dorsal, estando totalmente coberto pelo M. tireo-hióideo dorsal em *T. cirrhosus* (Fig. 50). As fibras musculares estão direcionadas ventralmente, paralelas ao corno tireo-hióide do osso hióide. Origem: a partir de um tendão fixado na face lateral do tubérculo tireóideo caudal, em *P. discolor* e *P. hastatus*, sendo que, nesta última espécie o tendão se prolonga até a linha oblíqua. Em *T. cirrhosus* tal músculo tem origem em um tendão fixado ao longo da linha oblíqua. Inserção: terço-ventral da face caudal e margem lateral do corno tireo-hióideo, em *P. discolor*, e prolongando-se ainda até a margem caudal da base do hióide, em *P. hastatus* (Fig. 51). Já em *T. cirrhosus*, este músculo está inserido na metade-ventral da margem lateral do corno tireo-hióideo do osso hióide.

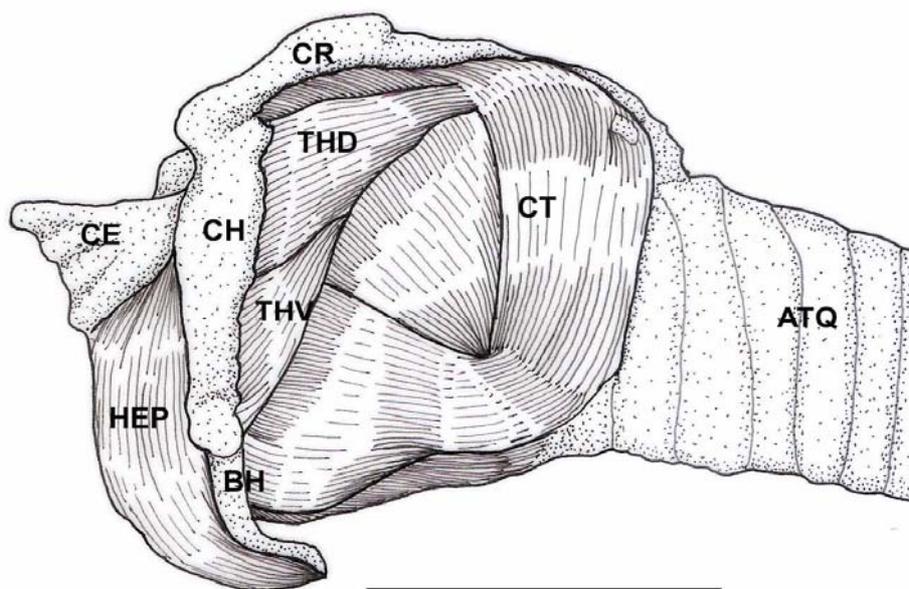


Figura 49: Vista lateral esquerda da laringe de *P. discolor*. Dissecção exibindo alguns músculos intrínseco e extrínseco. ATQ: anéis traqueais. BH: base do osso hióide. CE: cartilagem epiglótica. CH: corno tireo-hióideo. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóideo. HEP: M. hioepiglótico. THD: M. tireo-hióideo dorsal. THV: M. tireo-hióideo ventral. Escala: 3 mm. UFPB 5506.

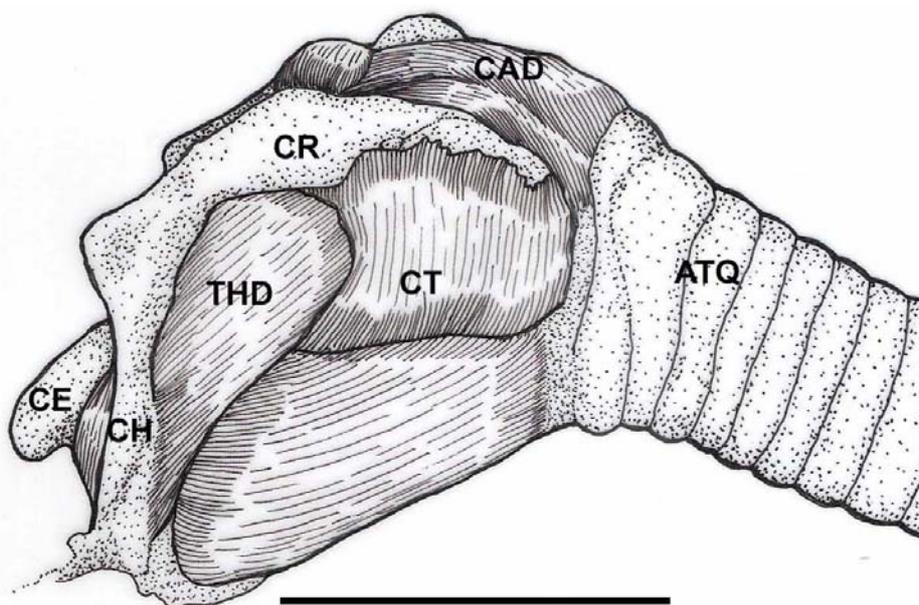


Figura 50: Vista lateral esquerda da laringe de *T. cirrhosus*. Dissecção exibindo alguns músculos intrínseco e extrínseco. ATQ: anéis traqueais. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CH: corno tireo-hióideo. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóideo. THD: M. tireo-hióideo dorsal. Escala: 3 mm. UFPB 5309.

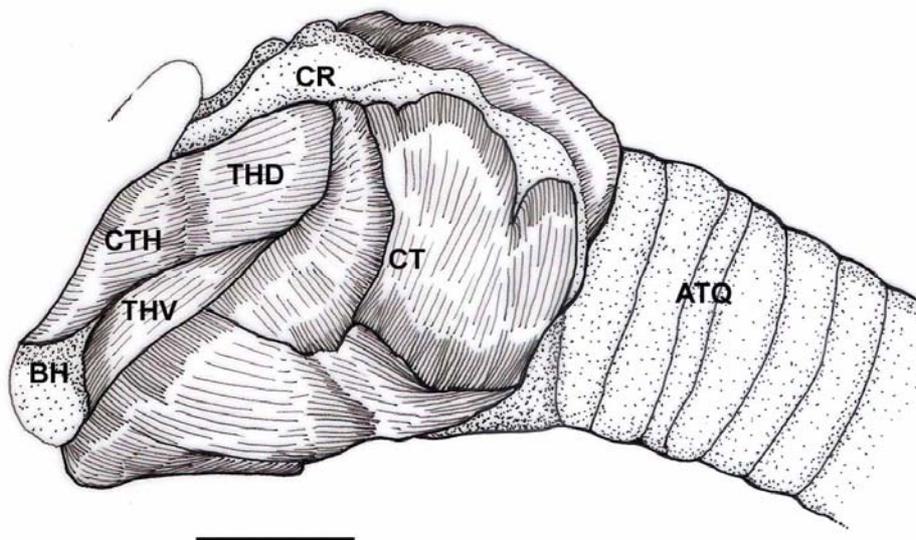


Figura 51: Vista lateral esquerda da laringe de *P. hastatus*. Dissecção exibindo alguns músculos intrínseco e extrínseco. ATQ: anéis traqueais. BH: base do osso hióide. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóideo. CTH: M. cerato-hióide. THD: M. tireo-hióideo dorsal. THV: M. tireo-hióideo ventral. Escala: 3 mm. UFPB 5616.

Músculo hioepiglótico - Ação: puxa a epiglote em direção ao osso hióide.

Origem: margem cranial e face dorsal da base do hióide, prolongando-se até o terço-ventral da margem medial do corno tireo-hióideo nas espécies das subfamílias Desmodontinae e Glossophaginae, enquanto nas espécies das subfamílias Phyllostominae, Carolliinae e Stenodermatinae, o M. hioepiglótico está fixado apenas na margem cranial da base do hióide, estendendo-se até o terço-ventral da margem medial do corno tireo-hióideo (Figs. 46, 47 e 49). A exceção em relação às descrições acima foi apresentada por *T. cirrhosus* (Fig. 52), na qual este músculo se fixa na face dorsal da base do hióide, projetando-se lateralmente e fixando-se a uma pequena área ventral da margem medial do corno tireo-hióideo.

Inserção: ao longo da face lingual, prolongando-se até as margens laterais da cartilagem epiglótica em todas as espécies analisadas.

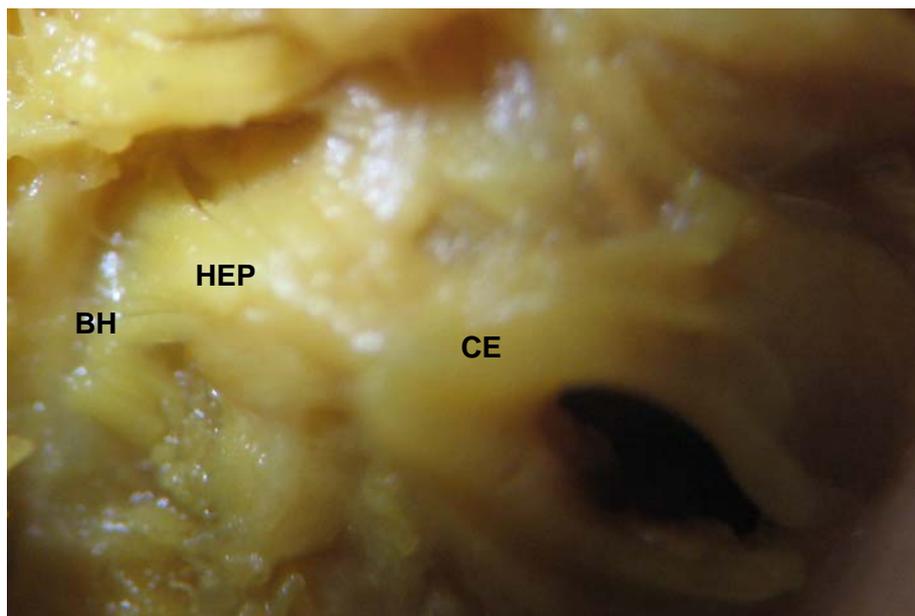


Figura 52: Fotografia da vista cranial da laringe de *T. cirrhosus* exibindo a origem do M. hioepiglótico (HEP) na base do osso hióide (BH) e inserção na cartilagem epiglótica (CE). Aumento de 20 x o tamanho natural.

Músculo glossoepiglótico - Ação: aproxima a língua e a cartilagem epiglótica.

Origem: única, através de uma membrana na porção mediana da raiz da língua em *D. rotundus*, *D. ecaudata*, *G. soricina*, *P. discolor*, *P. hastatus*, *S. liliun* e *A. jamaicensis* (Fig. 53). Apenas *T. chirrosus* e *C. perspicillata* exibiram origem dupla, de cada lado da musculatura da língua (Fig. 54). Inserção: medianamente na face lingual da cartilagem epiglótica, cranial ao M. hioepiglótico.

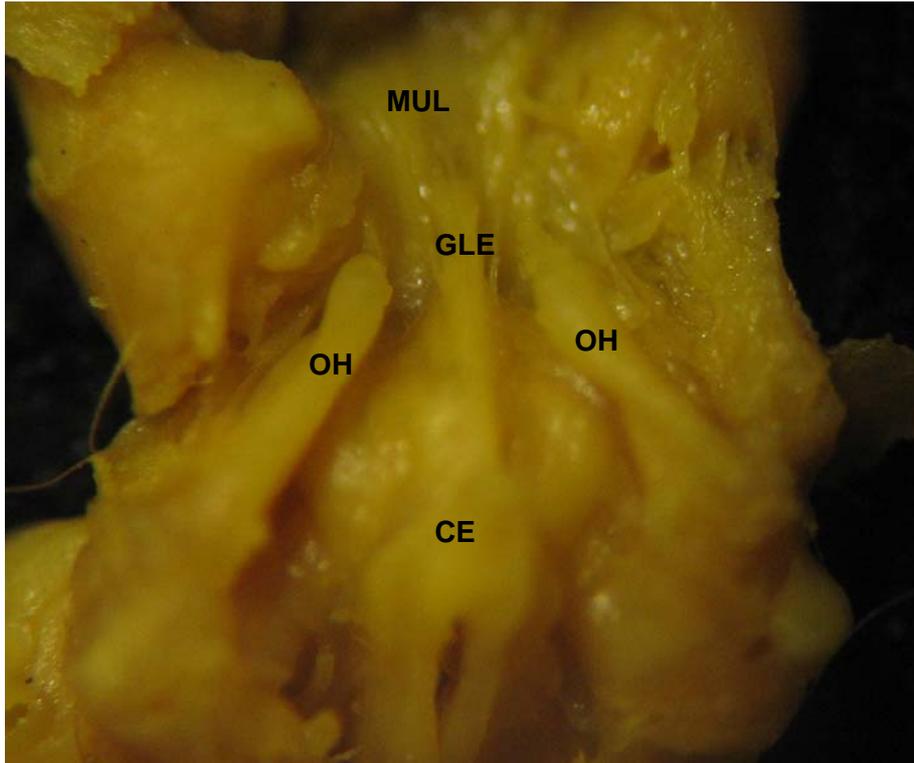


Figura 53: Fotografia da vista cranial da laringe de *G. soricina* exibindo a origem única do músculo glossoepiglótico (GLE) na raiz da musculatura lingual (MUL) e inserção na cartilagem epiglótica (CE). OH: osso hióide. Aumento de 15 x o tamanho natural.

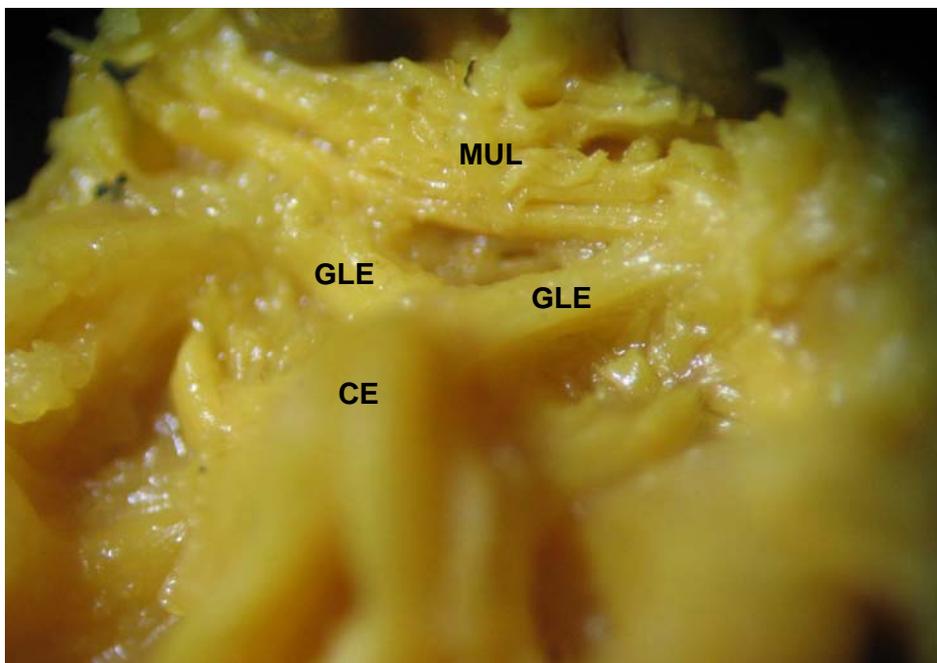


Figura 54: Vista cranial da laringe de *C. perspicillata* exibindo a origem dupla do músculo glossoepiglótico (GLE) de cada lado da musculatura lingual (MUL) e inserção na cartilagem epiglótica (CE). Aumento de 20 x o tamanho natural.

MUSCULATURA INTRÍNSECA

Músculo cricotireóideo – Ação: estende a prega vocal.

Músculo amplo e robusto quando comparado com as descrições já realizadas para Mammalia, ocupa toda face lateral e ventral da cartilagem cricóide; a porção caudal da face medial da lâmina da cartilagem tireóide, preenchendo, juntamente com a membrana cricotireóidea, o espaço existente entre as margens cranial da cartilagem cricóide e caudal da cartilagem tireóide. É um músculo por nós descrito como sendo composto por três ventres e denominado neste estudo, Mm. cricotireóideo ventral, dorsal e caudal (Fig. 55). As figuras 111 e 112 (Pranchas - apêndice) exibem visão comparativa do M. cricotireóideo nas espécies analisadas.

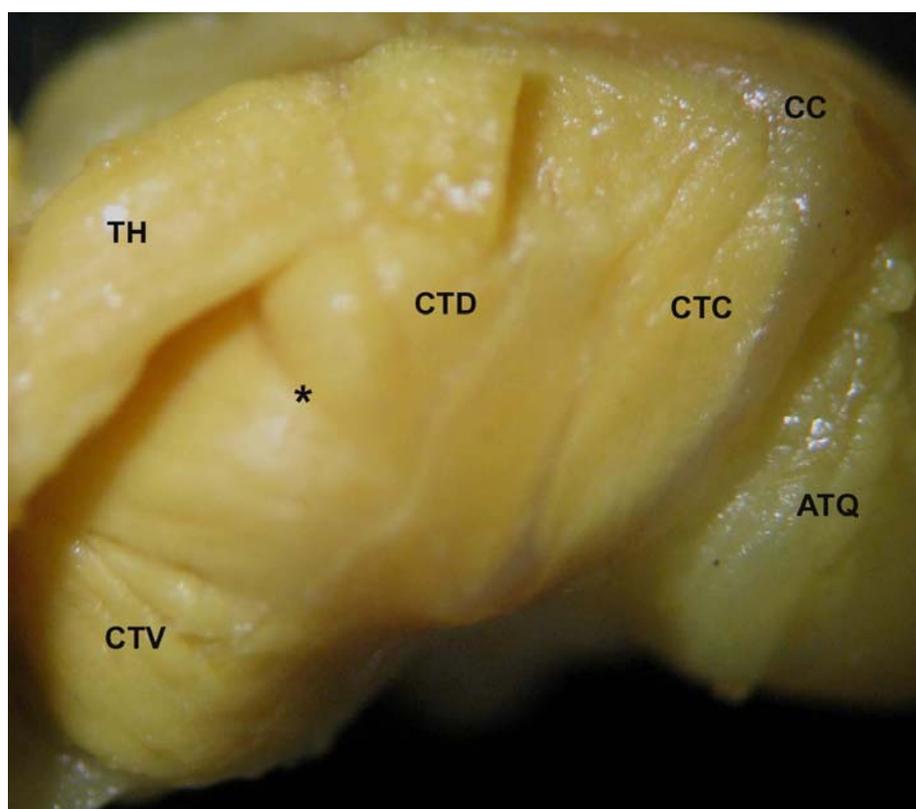


Figura 55: Fotografia em vista lateral esquerda da laringe de *D. rotundus* mostrando o M. tireohióideo (TH) e os ventres superficiais do M. cricotireóideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tieróide. CTC: M cricotireóideo caudal. CTD: M cricotireóideo dorsal. CTV: M cricotireóideo ventral. Asterisco exibe o tendão médio. Aumento de 20 x o tamanho natural.

O **M. cricotireóideo ventral** foi relatado pela primeira vez para Chiroptera por este trabalho, sendo constituído por duas porções: uma porção superficial (Figs. 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70 e 72), formada por fibras longitudinais, e uma porção profunda, formada por fibras oblíquas no sentido dorsal, passando lateralmente à proeminência laríngea (Figs. 57, 59, 61, 63, 65, 67, 69, 71 e 73).

Origem: a porção superficial do M. cricotireóideo ventral exhibe origem na margem caudal e em toda superfície externa do assoalho da cartilagem cricóide até a crista ventrolateral da mesma em *P. discolor* (Fig. 62), *P. hastatus* (Fig. 64), *C. perspicillata* (Fig. 68), *S. liliium* (Fig. 70) e *A. jamaicensis* (Fig. 72). Em *G. soricina* (Fig. 60), este músculo está fixado apenas na porção caudal da superfície externa do assoalho da cartilagem cricóide delimitado pelas cristas ventrolaterais. As espécies hematófagas (*D. rotundus* e *D. ecaudata*) (Fig. 56 e 58) apresentam uma incisura caudal no assoalho da cartilagem cricóide (Santos, 2003), o que diminui a área de fixação deste músculo. Em contrapartida, está fixado também na porção lateral da margem cranial do assoalho, prolongando-se até as cristas ventrolaterais e porção caudal da face ventral do processo lateral ventral da cartilagem cricóide, expandindo, assim, a sua área de fixação. Em *T. cirrhosus* (Fig. 66), a porção superficial do M. cricotireóideo ventral apresenta uma maior área de fixação ocupando toda a superfície externa do assoalho, face ventral da crista ventrolateral, e prolongando-se até o terço-ventral da margem caudal da parede lateral da cartilagem cricóide. A porção profunda do M. cricotireóideo ventral está fixada na margem cranial do assoalho da cartilagem cricóide e à membrana cricotireóidea em todas as espécies consideradas, exceto em *G. soricina* (Fig. 61), na qual este músculo apresenta-se bastante desenvolvido fixando-se, também, na porção médio-cranial da superfície externa do assoalho da cartilagem cricóide, e em *D. ecaudata* (Fig. 59), na qual se fixa apenas na porção mediana da margem cranial do assoalho da mesma

cartilagem. Inserção: a porção superficial do M. cricotireóideo ventral está fixada no terço-ventral da face lateral e da margem cranial da lâmina da cartilagem tireóide, dorsal a sua junção crânio-ventral em todas as espécies analisadas neste estudo, exceto em *G. soricina* (Fig. 60), na qual está inserido apenas na margem cranial da lâmina da cartilagem tireóide. Em *S. lillium* (Fig. 70) e *A. jamaicensis* (Fig. 72), este músculo fixa-se também em um espessamento na porção ventral da margem cranial da cartilagem tireóide. A porção profunda apresenta suas fibras curvadas em direção dorsal, fixando-se na face lateral da cartilagem tireóide, dorsal e caudalmente à porção superficial do M. cricotireóideo ventral em todas as espécies analisadas. Embora em *P. discolor* (Fig. 63), *P. hastatus* (Fig. 65), *T. cirrhosus* (Fig. 67) e *C. perspicillata* (Fig. 69) este músculo ainda fixa-se ventralmente na margem caudal da lâmina da cartilagem tireóide. Na última espécie mencionada, tal músculo apresenta-se bastante delgado e pouco curvado dorsalmente, quando comparado às demais espécies.

O **M. cricotireóideo dorsal** também apresenta duas porções: uma superficial e outra profunda. A porção superficial caracteriza-se por ser um músculo multipeniforme com tendão central (Figs. 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70 e 72), enquanto a profunda, formada por fibras oblíquas com pequeno ângulo de inclinação dorsal (Figs. 57, 59, 61, 63, 65, 67, 69, 71 e 73). Origem: a porção superficial do M. cricotireóideo dorsal apresenta fixação, em todas as espécies analisadas, no terço-ventral da margem lateral da crista caudal existente na parede lateral da cartilagem cricóide, assim como nas faces lateral e ventral do processo lateral ventral da mesma cartilagem. A exceção é observada em *T. cirrhosus* (Fig. 66), na qual está fixado em toda superfície externa da parede lateral da cartilagem cricóide até as cristas ventrolaterais e processo lateral ventral, prolongando-se até a margem cranial do assoalho da mesma cartilagem. O M. cricotireóideo (porção profunda)

nesta referida espécie (Fig. 67) é muito curto tendo origem apenas na margem cranial da parede lateral da cartilagem cricóide. Nas demais espécies esta porção origina-se através de uma aponeurose na face cranial da crista da parede lateral e face medial do processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Inserção: o M. cricotireóideo dorsal (porção superficial) encontra-se inserido na face lateral da lâmina da cartilagem tireóide, exceto no processo dorsal da mesma (M. tireofaríngeo), está fixado também na face lateral dos cornos cranial e caudal (cranial ao M. cricotireóideo caudal) da mesma cartilagem. A fixação na face lateral da cartilagem tireóide em *D. rotundus* (Fig. 56), *D. ecaudata* (Fig. 58), *G. soricina* (Fig. 60) e *C. perspicillata* (Fig. 68) ocupa apenas o terço-dorsal da lâmina, enquanto em *P. discolor* (Fig. 62), *P. hastatus* (Fig. 64), *T. cirrhosus* (Fig. 66), *S. liliium* (Fig. 70) e *A. jamaicensis* (Fig. 72) preenche toda metade-dorsal da mesma. Apenas *T. cirrhosus* (Fig. 66) exhibe ainda este músculo inserindo-se na margem caudal do corno cranial da cartilagem tireóide. Enquanto a porção profunda do M. cricotireóideo dorsal, em todas as espécies analisadas, apresenta fixação na margem caudal e face medial da lâmina e face medial do corno caudal da cartilagem tireóide, está preso ainda à membrana cricotireóidea (Figs. 57, 59, 61, 63, 65, 67, 69, 71 e 73).

O **M. cricotireóideo caudal** caracteriza-se em todas as espécies por ser o menor dentre os ventres que constituem o cricotireóideo, sendo formado por fibras verticais (Figs. 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70 e 72). Origem: no terço-dorsal da margem lateral da crista caudal da cartilagem cricóide, exceto em *T. cirrhosus* (Fig. 66), o qual está fixado em toda margem caudal da parede lateral da cartilagem cricóide até a crista ventrolateral. Inserção: porção caudal da face lateral do corno caudal da cartilagem tireóide, caudal à porção superficial do cricotireóideo dorsal.

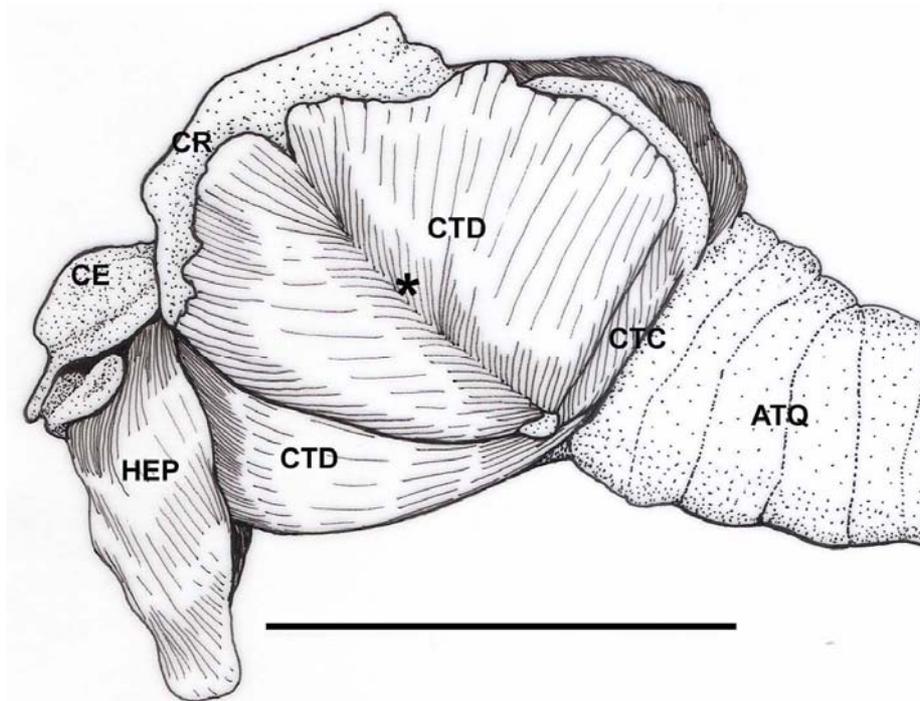


Figura 56: Vista lateral esquerda da laringe de *D. rotundus*. Dissecção exibindo as porções superficiais dos ventres do M. cricotireóideo: caudal (CTC), dorsal (CTD) e ventral (CTV). ATQ: anéis traqueais. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. Asterisco exibe o tendão médio. Escala: 3 mm. UFPB 5134.

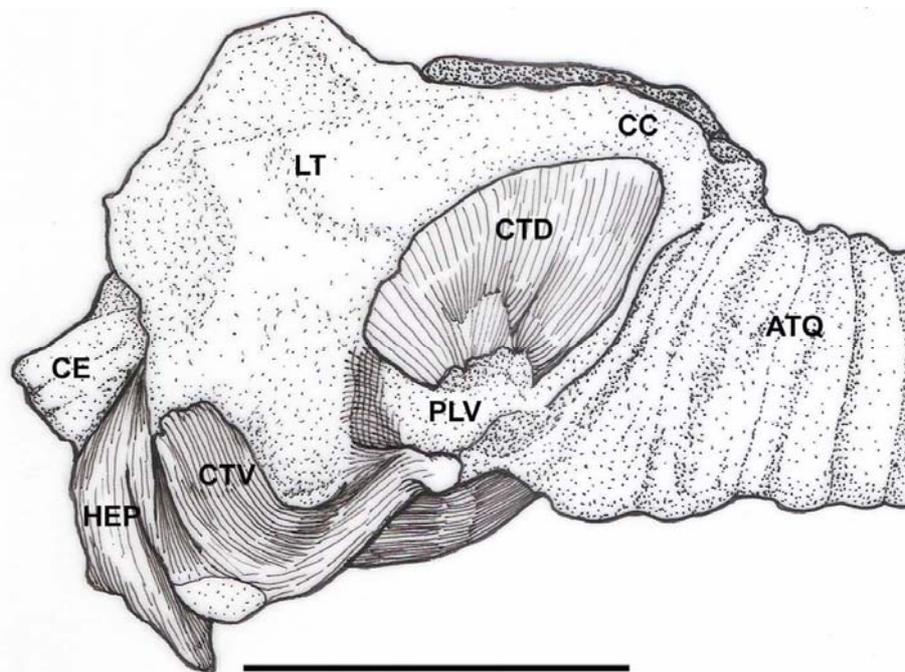


Figura 57: Vista lateral esquerda da laringe de *D. rotundus*. Dissecção exibindo as porções profundas dos ventres dorsal (CTD) e ventral (CTV) do M. cricotireóideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. HEP: M. hioepiglótico. LT: lâmina da cartilagem tireóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5236.

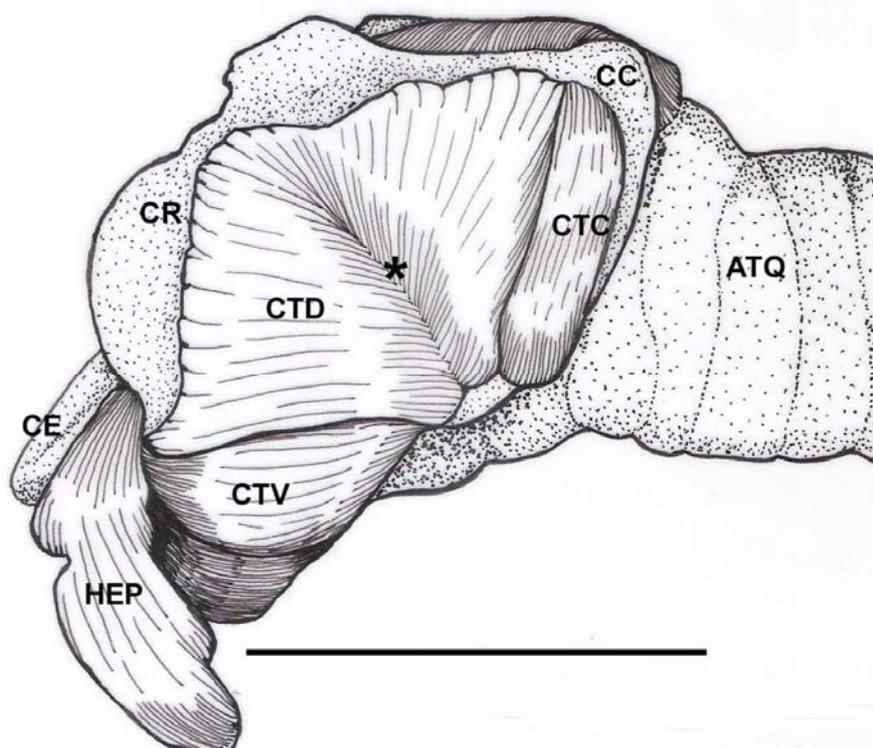


Figura 58: Vista lateral esquerda da laringe de *D. ecaudata*. Dissecção exibindo as porções superficiais dos ventres do M. cricotireóideo: caudal (CTC), dorsal (CTD) e ventral (CTV). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. Asterisco * indica o tendão médio. Escala: 3 mm. UFPB 5729.

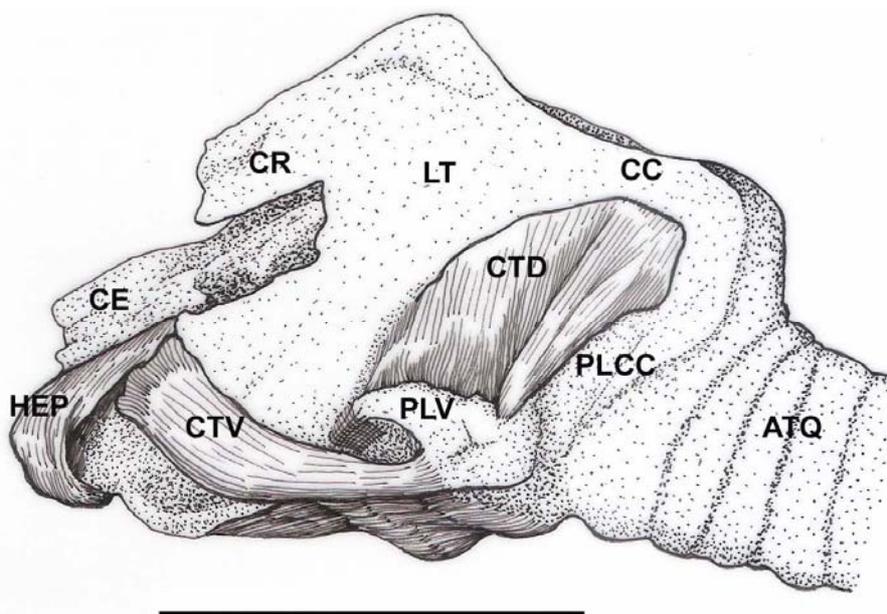


Figura 59: Vista lateral esquerda da laringe de *D. ecaudata*. Dissecção exibindo as porções profundas dos ventres dorsal (CTD) e ventral (CTV) do M. cricotireóideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. LT: lâmina da cartilagem tireóide. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5726.

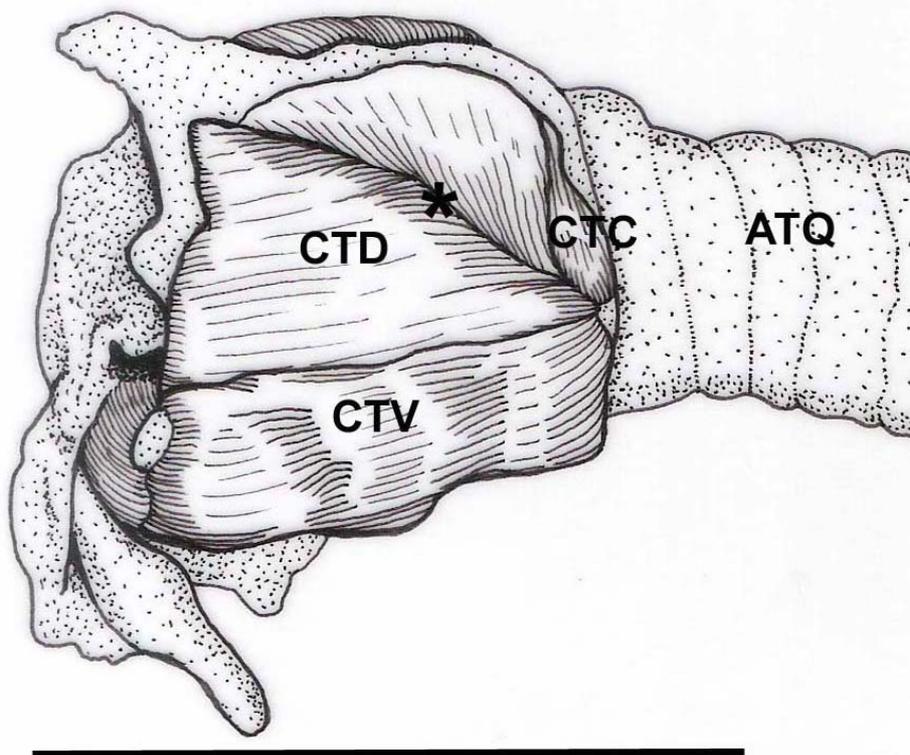


Figura 60: Vista lateral esquerda da laringe de *G. soricina*. Dissecação exibindo as porções superficiais dos ventres do M. cricotracheoideo: caudal (CTC), dorsal (CTD) e ventral (CTV). ATQ: anéis traqueais. Asterisco exibe o tendão médio. Escala: 3 mm. UFPB 5441.

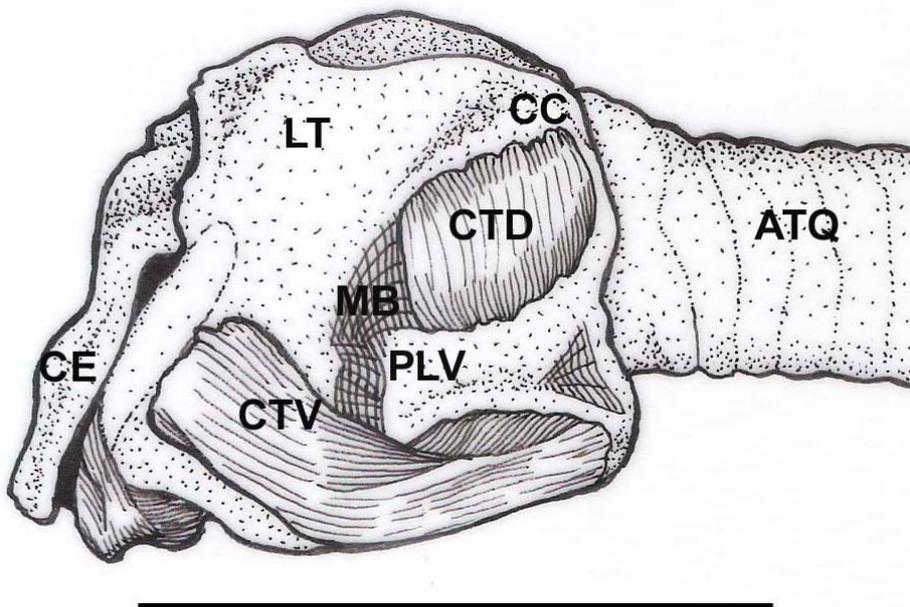


Figura 61: Vista lateral esquerda da laringe de *G. soricina*. Dissecação exibindo as porções profundas dos ventres dorsal (CTD) e ventral (CTV) do M. cricotracheoideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide CE: cartilagem epiglótica. LT: lâmina da cartilagem tireóide. MB: membrana (cricotracheoidea). PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5530.

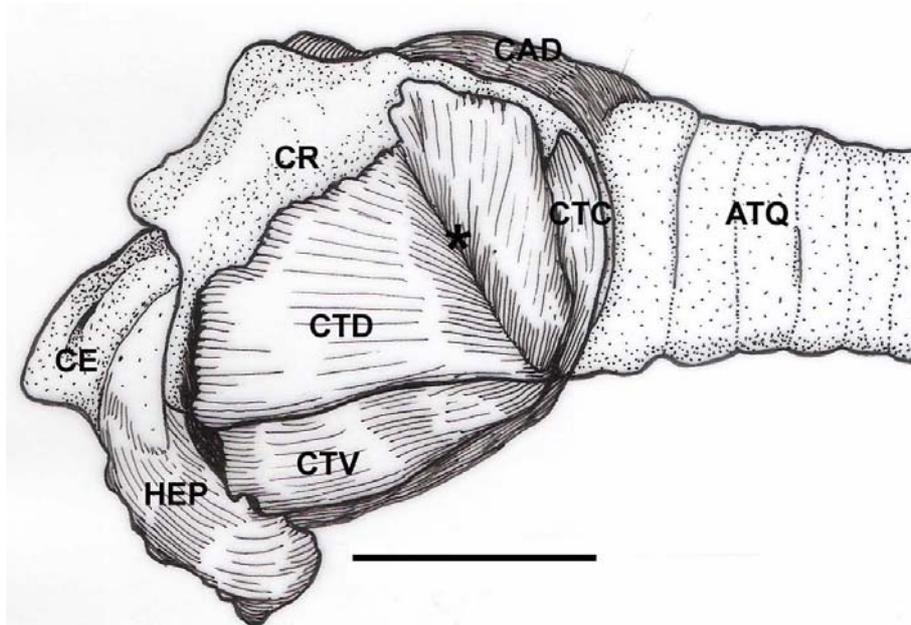


Figura 62: Vista lateral esquerda da laringe de *P. discolor*. Dissecção exibindo as porções superficiais dos ventres do M. cricotireóideo: caudal (CTC), dorsal (CTD) e ventral (CTV). ATQ: anéis traqueais. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. Asterisco exibe o tendão médio. Escala: 3 mm. UFPB 5710.

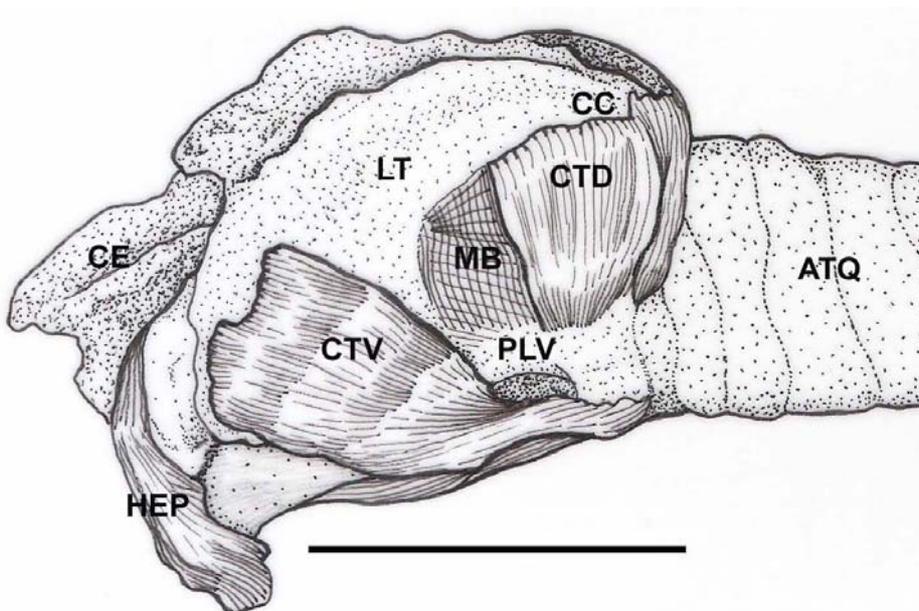


Figura 63: Vista lateral esquerda da laringe de *P. discolor*. Dissecção exibindo as porções profundas dos ventres dorsal (CTD) e ventral (CTV) do M. cricotireóideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide CE: cartilagem epiglótica. HEP: M. hioepiglótico. LT: lâmina da cartilagem tireóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5449.

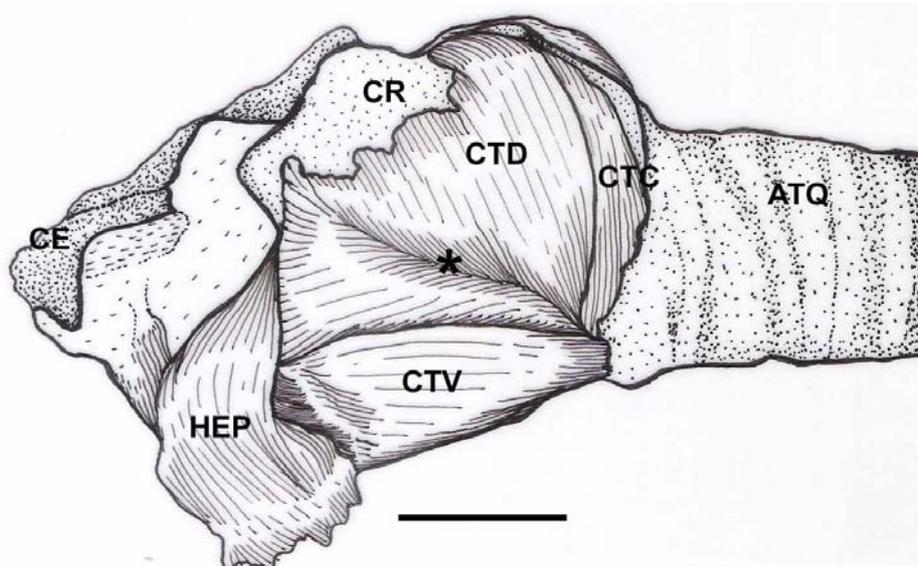


Figura 64: Vista lateral esquerda da laringe de *P. hastatus*. Dissecação exibindo as porções superficiais dos ventres do M. cricotireóideo: caudal (CTC), dorsal (CTD) e ventral (CTV). ATQ: anéis traqueais. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. Asterisco exibe o tendão médio. Escala: 3 mm. UFPB 4646.

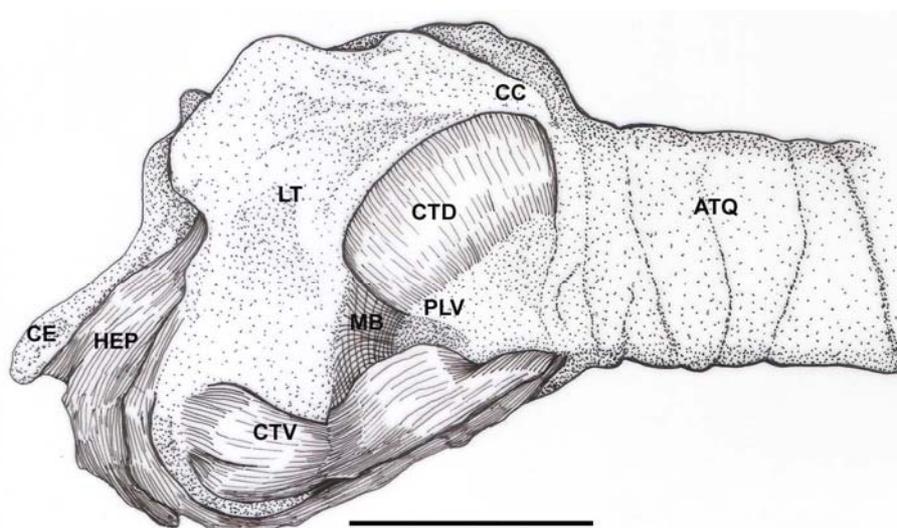


Figura 65: Vista lateral esquerda da laringe de *P. hastatus*. Dissecação exibindo as porções profundas dos ventres dorsal (CTD) e ventral (CTV) do M. cricotireóideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide CE: cartilagem epiglótica. HEP: M. hioepiglótico. LT: lâmina da cartilagem tireóide. MB: membrana (cricotireóide). PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5176.

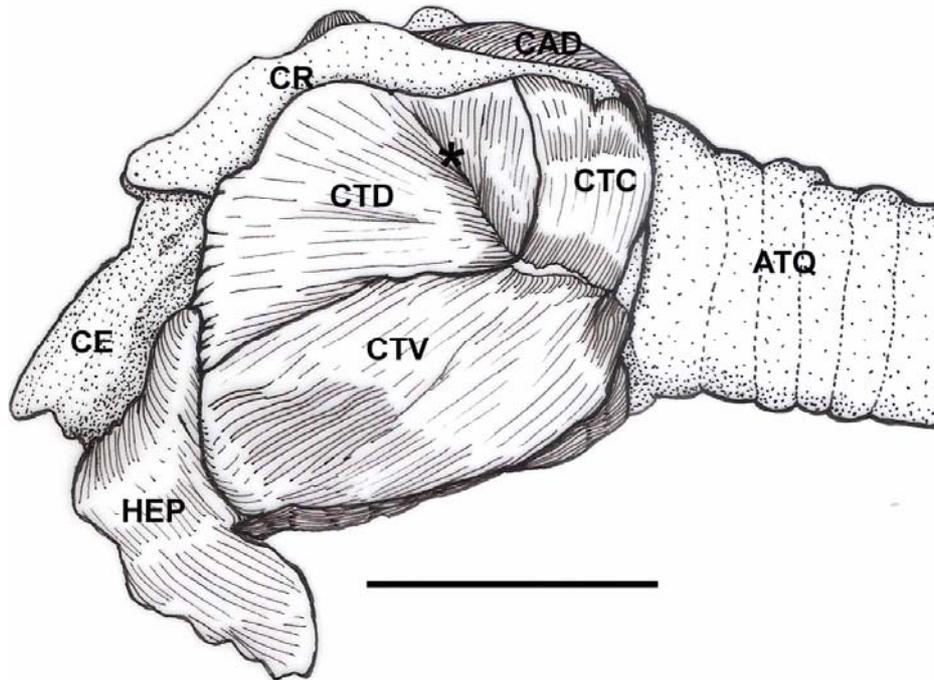


Figura 66: Vista lateral esquerda da laringe de *T. cirrhosus*. Dissecção exibindo as porções superficiais dos ventres do M. cricotireóideo: caudal (CTC), dorsal (CTD) e ventral (CTV). ATQ: anéis traqueais. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. Asterisco exibe o tendão médio. Escala: 3 mm. UFPB 5303.

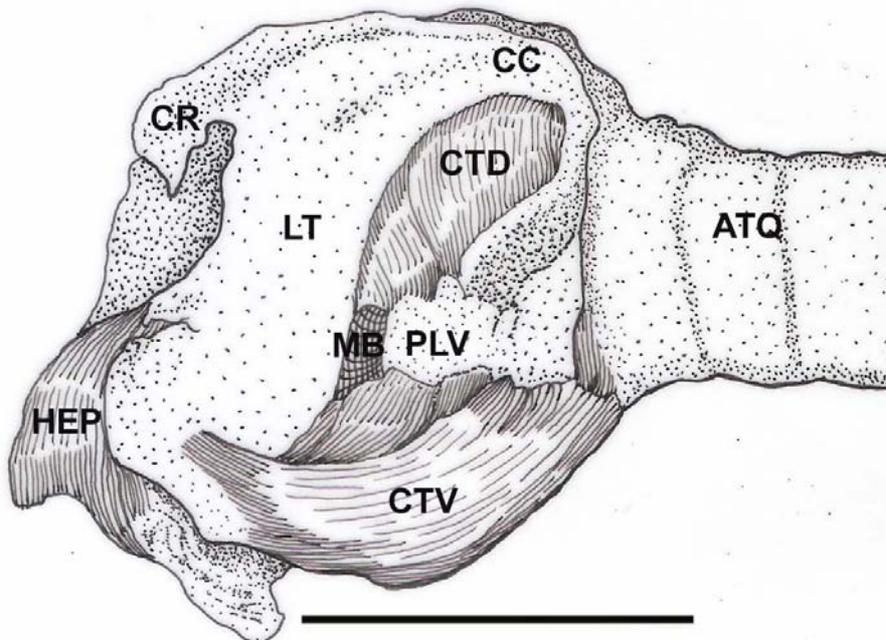


Figura 67: Vista lateral esquerda da laringe de *T. cirrhosus*. Dissecção exibindo as porções profundas dos ventres dorsal (CTD) e ventral (CTV) do M. cricotireóideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. LT: lâmina da cartilagem tireóide. MB: membrana (cricotireóidea). PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5563.

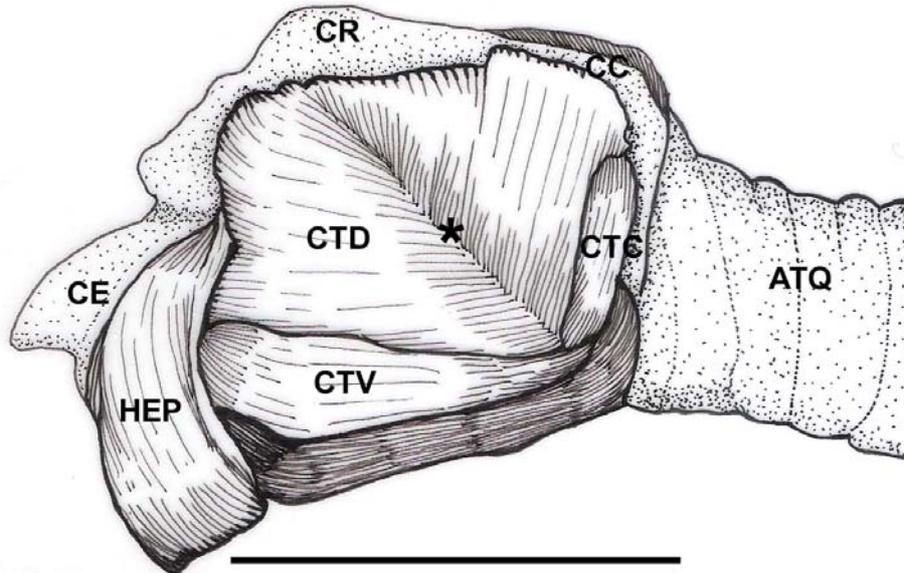


Figura 68: Vista lateral esquerda da laringe de *C. perspicillata*. Dissecção exibindo as porções superficiais dos ventres do M. cricotireóideo: caudal (CTC), dorsal (CTD) e ventral (CTV). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. Asterisco exibe o tendão médio. Escala: 3 mm. UFPB 5694.

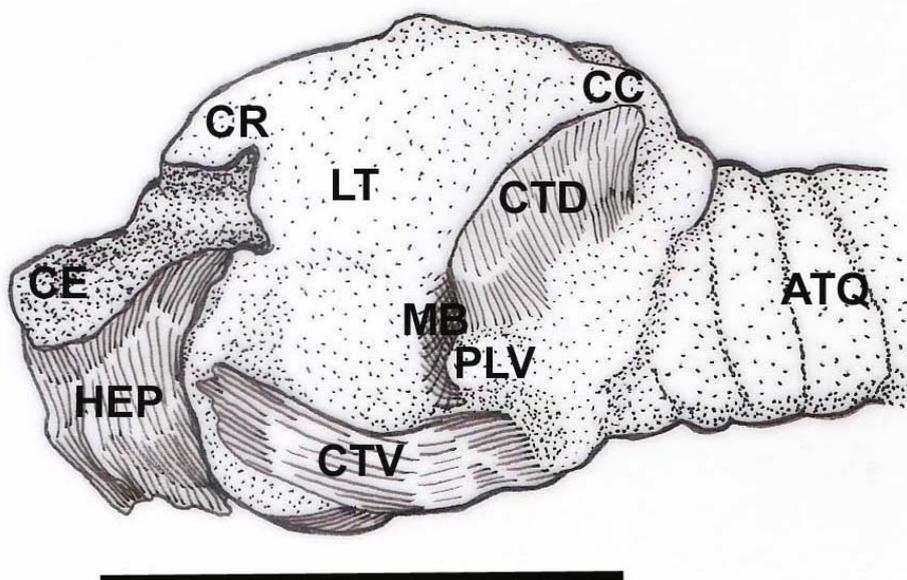


Figura 69: Vista lateral esquerda da laringe de *C. perspicillata*. Dissecção exibindo as porções profundas dos ventres dorsal (CTD) e ventral (CTV) do M. cricotireóideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. LT: lâmina da cartilagem tireóide. MB: membrana (cricotireóidea). PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5541.

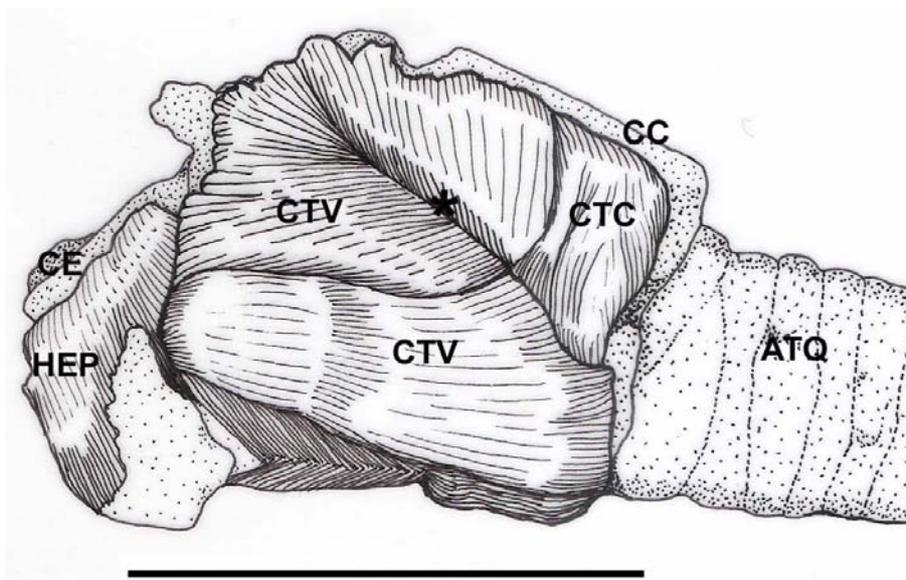


Figura 70: Vista lateral esquerda da laringe de *S. lilium*. Dissecção exibindo as porções superficiais dos ventres do M. cricotireóideo: caudal (CTC), dorsal (CTD) e ventral (CTV). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. HEP: M. hioepiglótico. Asterisco exibe o tendão médio. Escala: 3 mm. UFPB 4026.

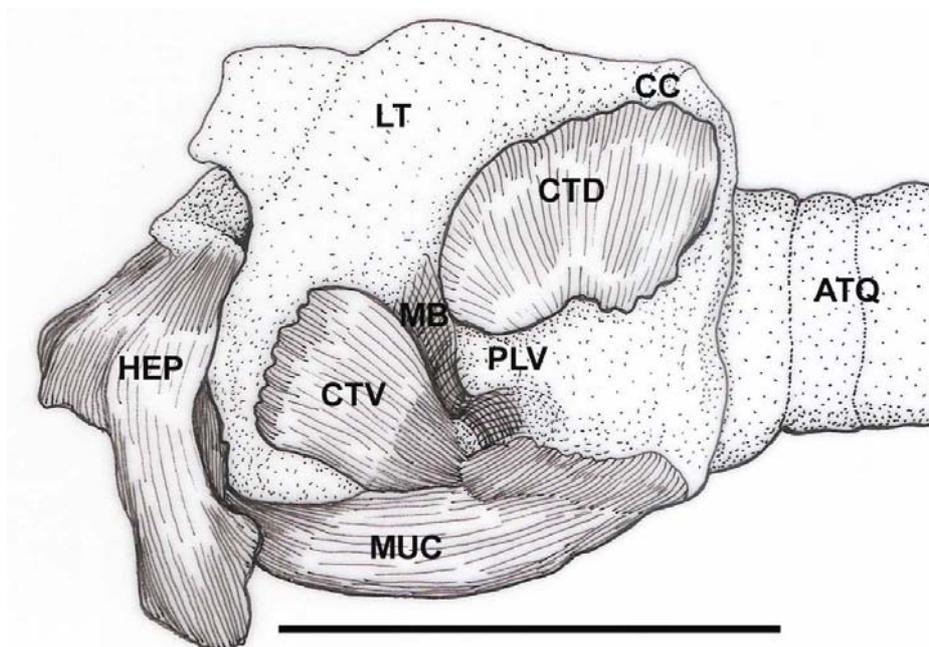


Figura 71: Vista lateral esquerda da laringe de *S. lilium*. Dissecção exibindo as porções profundas dos ventres dorsal (CTD) e ventral (CTV) do M. cricotireóideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. LT: lâmina da cartilagem tireóide. MB: membrana (cricotireóide). MUC: musculatura contralateral. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5641.

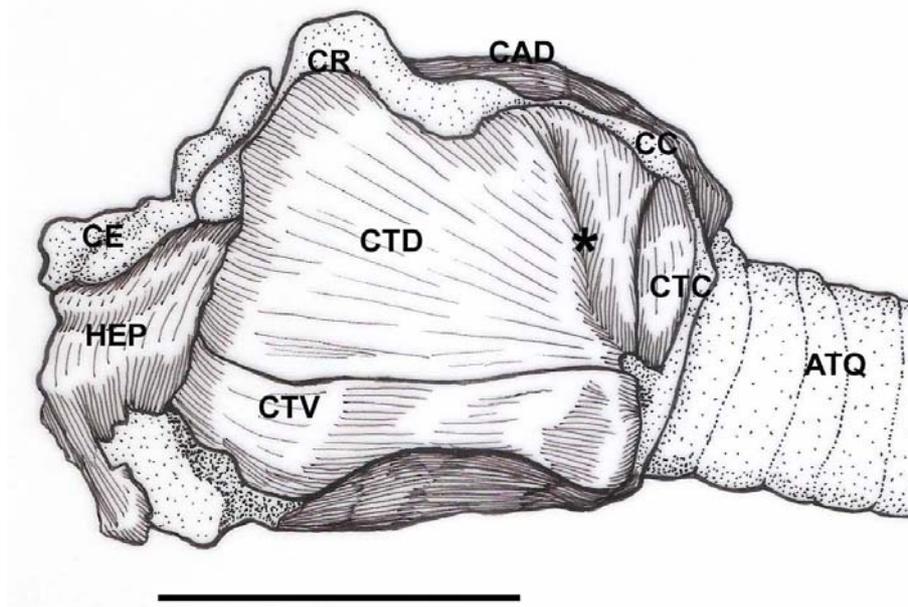


Figura 72: Vista lateral esquerda da laringe de *A. jamaicensis*. Dissecção exibindo as porções superficiais dos ventres do M. cricotireóideo: caudal (CTC), dorsal (CTD) e ventral (CTV). ATQ: anéis traqueais. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. Asterisco exibe o tendão médio. Escala: 3 mm. UFPB 5753.

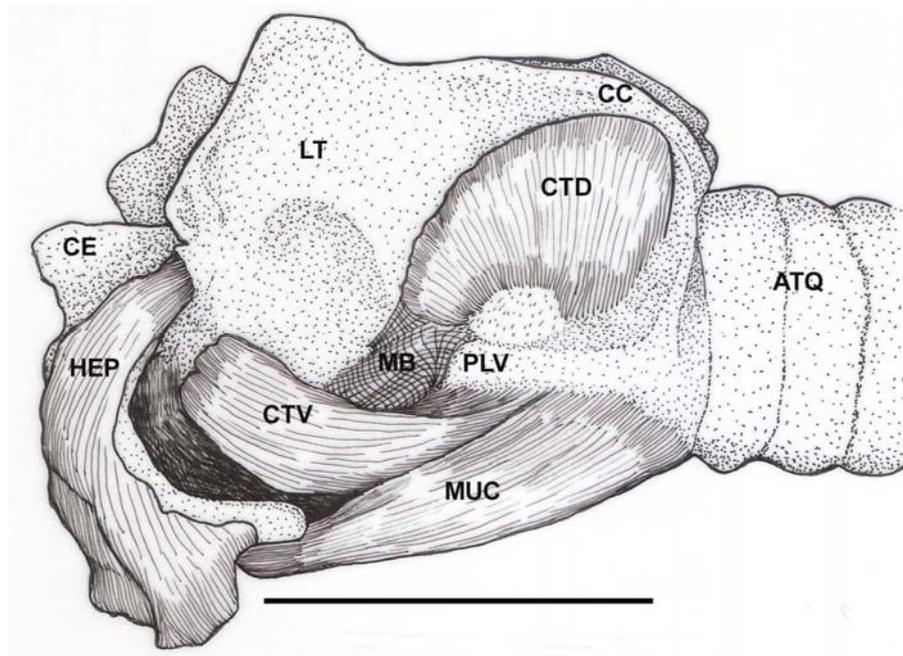


Figura 73: Vista lateral esquerda da laringe de *A. jamaicensis*. Dissecção exibindo as porções profundas dos ventres dorsal (CTD) e ventral (CTV) do M. cricotireóideo. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. HEP: M. hioepiglótico. LT: lâmina da cartilagem tireóide. MB: membrana (cricotireóidea). MUC: musculatura contralateral. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5689.

Músculo cricoaritenóideo dorsal – Ação: alarga a rima da glote.

Músculo bastante robusto, sendo menor apenas que o cricotiróideo em todas as espécies analisadas (Figs. 74 a 82). Origem: na face dorsal da lâmina e crista dorsolateral da cartilagem cricóide e na face dorsal do corno caudal da cartilagem tireóide em todas as espécies utilizadas neste estudo. Inserção: na porção caudal da face dorsal e da margem lateral do processo muscular da cartilagem aritenóide, na maioria das espécies, exceto em *P. discolor* (Fig. 77 e 95) e *S. liliium* (Figs. 81 e 99), o qual está fixado apenas na porção caudal da margem lateral do processo muscular da cartilagem aritenóide, sendo neste caso um músculo pouco robusto em relação às demais espécies. Visão comparativa do referido músculo entre as espécies analisadas na figura 113 (Pranchas - apêndice).

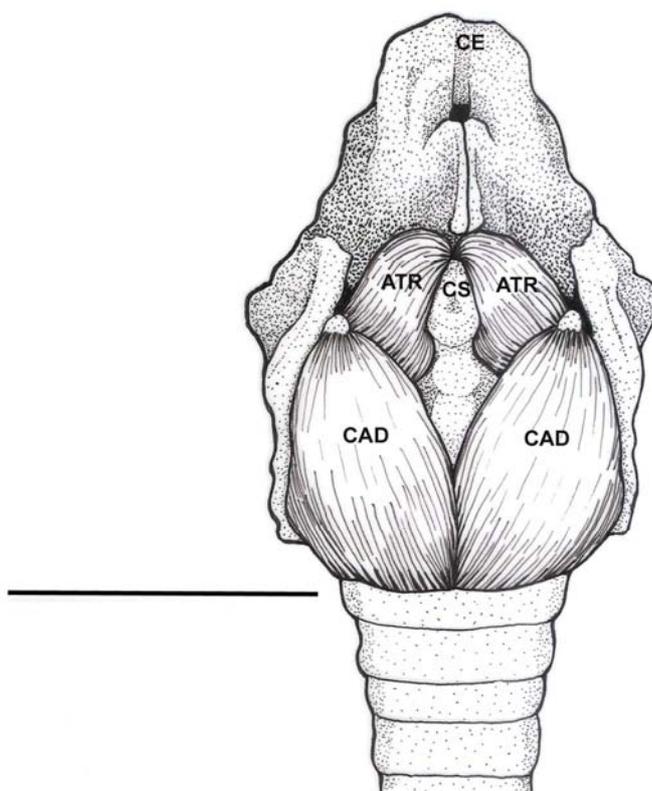


Figura 74: Vista dorsal da laringe de *D. rotundus*. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide. Escala: 3 mm. UFPB 5743.

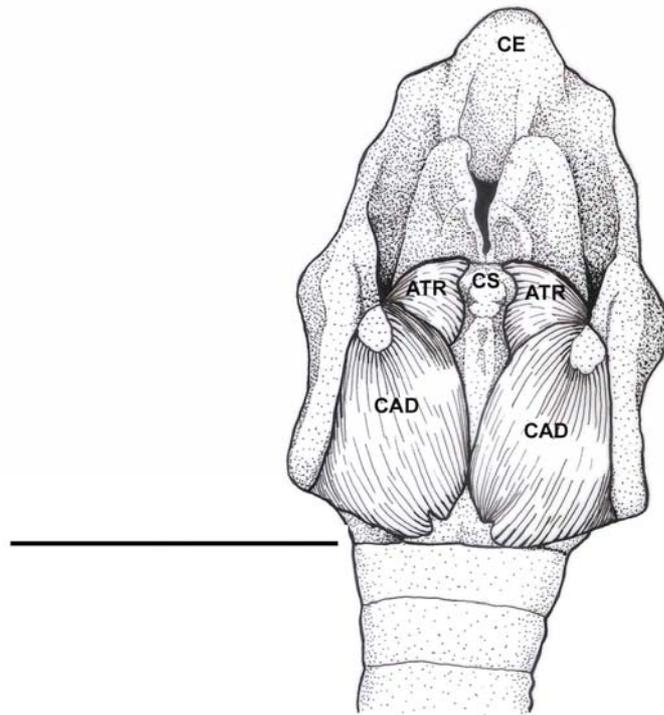


Figura 75: Vista dorsal da laringe de *D. ecaudata*. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide. Escala: 3 mm. UFPB 5729.

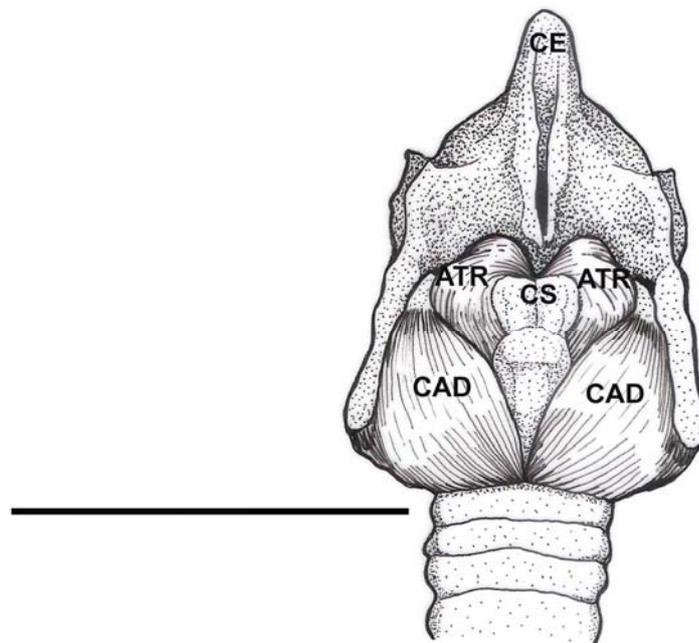


Figura 76: Vista dorsal da laringe de *G. soricina*. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide. Escala: 3 mm. UFPB 4584.

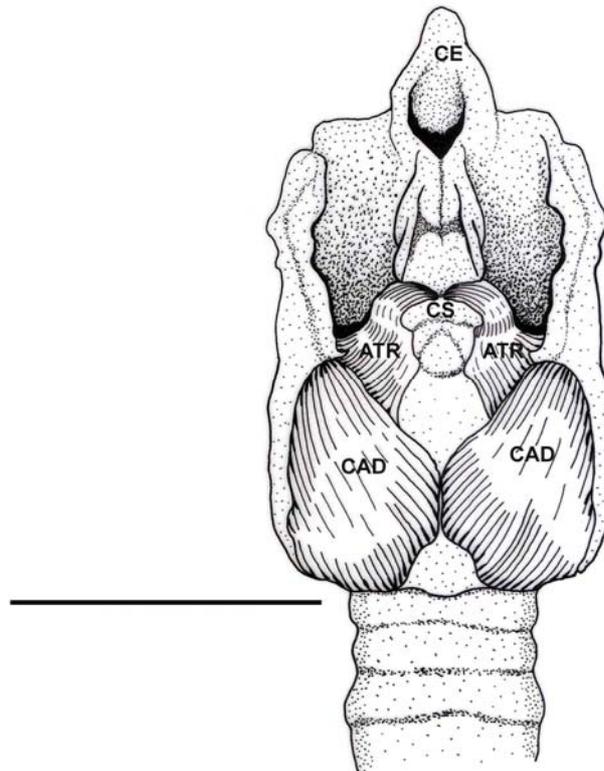


Figura 77: Vista dorsal da laringe de *P. discolor*. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide. Escala: 3 mm. UFPB 5615.

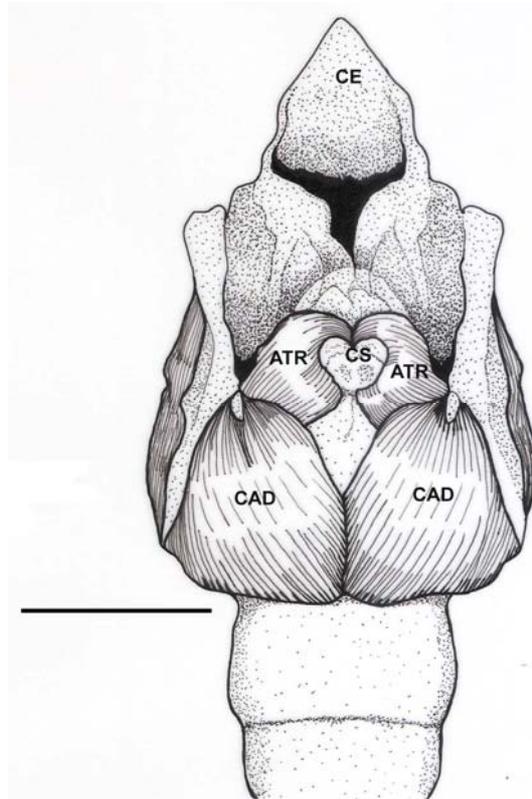


Figura 78: Vista dorsal da laringe de *P. hastatus*. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide. Escala: 3 mm. UFPB 4666.

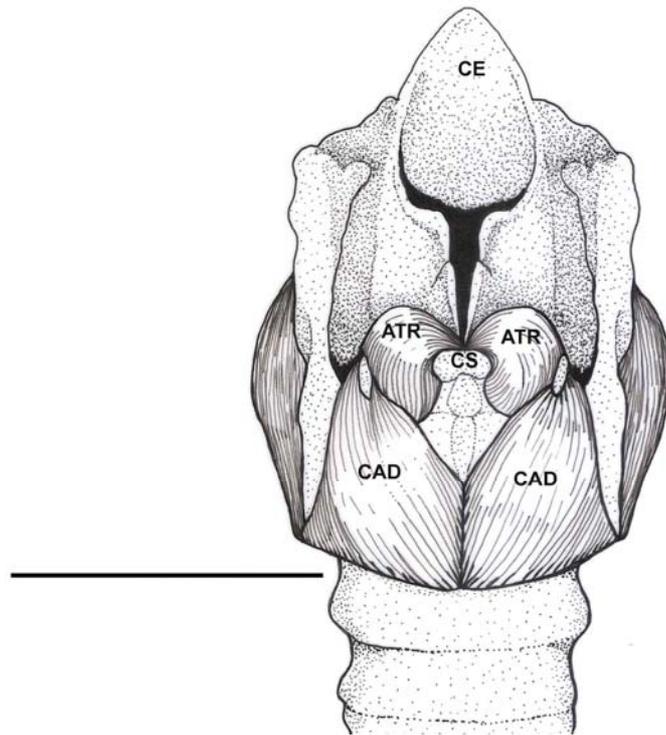


Figura 79: Vista dorsal da laringe de *T. cirrhosus*. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide. Escala: 3 mm. UFPB 5310.

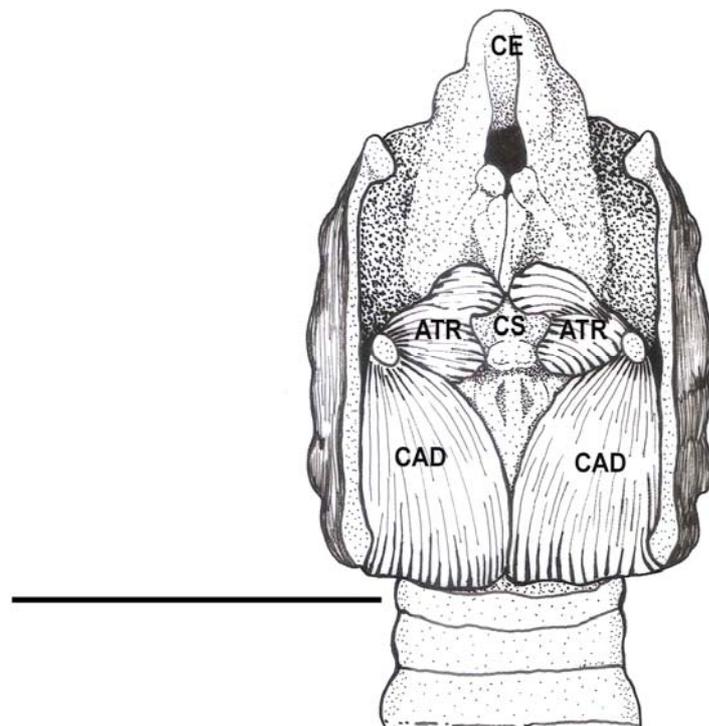


Figura 80: Vista dorsal da laringe de *C. perspicillata*. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide.

Escala: 3 mm. UFPB 5476.

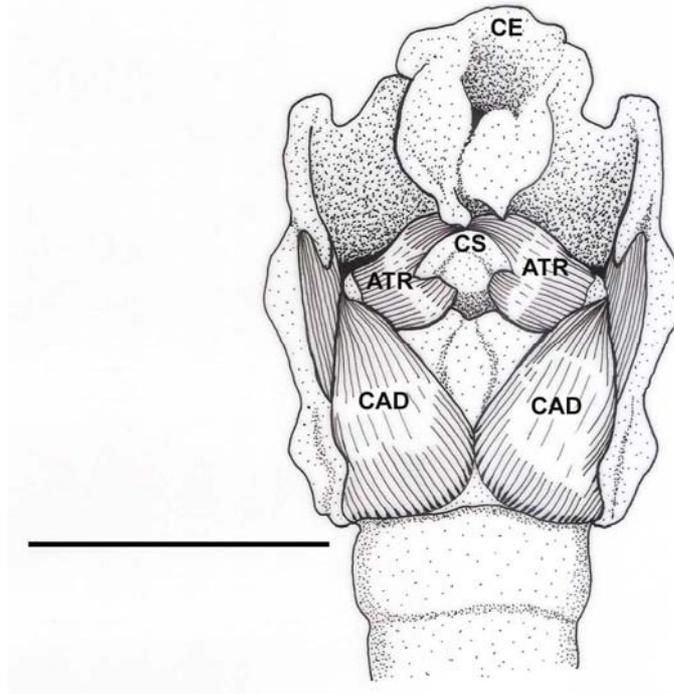


Figura 81: Vista dorsal da laringe de *S. lilium*. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide. Escala: 3 mm. UFPB 4556.

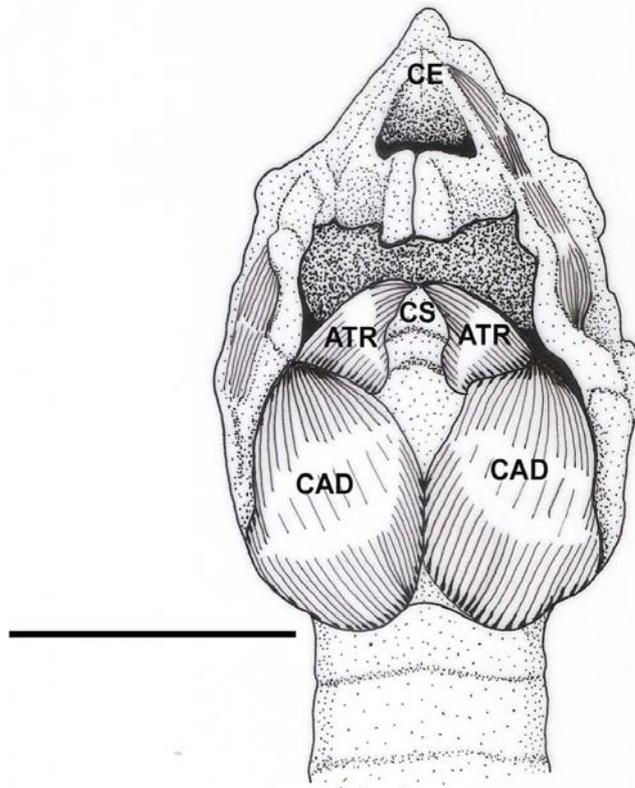


Figura 82: Vista dorsal da laringe de *A. jamaicensis*. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide. Escala: 3 mm. UFPB 5498.

Músculo cricoaritenóideo lateral – Ação: gira a cartilagem aritenóide para dentro e fecha a rima glótica.

Este músculo está disposto obliquamente no sentido crânio-dorsal (Figs. 83 a 91). Ocupa a porção caudal da fóvea oblonga, cranial e lateral ao M. aritenóideo transverso. Origem: porção cranial da superfície externa e margem cranial da parede lateral da cartilagem cricóide, desde a crista dorsolateral até a face medial do processo lateral ventral em todas as espécies, exceto em *T. cirrhosus* (Fig. 88), na qual este músculo fixa-se apenas na margem cranial da parede lateral da cartilagem cricóide, medial à porção profunda do M. cricotireóideo dorsal. Somente *S. liliium* (Fig. 90) exibiu uma área de fixação maior deste músculo, originando-se desde a metade cranial da superfície externa da parede lateral da cartilagem cricóide até margem cranial da mesma. Inserção: na face caudal do processo muscular da cartilagem aritenóide em *S. liliium* (Fig. 90) e *A. jamaicensis* (Fig. 91), enquanto nas demais espécies este músculo também está fixado na face ventral (fóvea oblonga) do processo muscular da cartilagem aritenóide, dorsal ao M. vocal. Visão comparativa do M. cricoaritenóideo lateral entre as nove espécies analisadas pode ser evidenciada na figura 114 (Pranchas - apêndice).

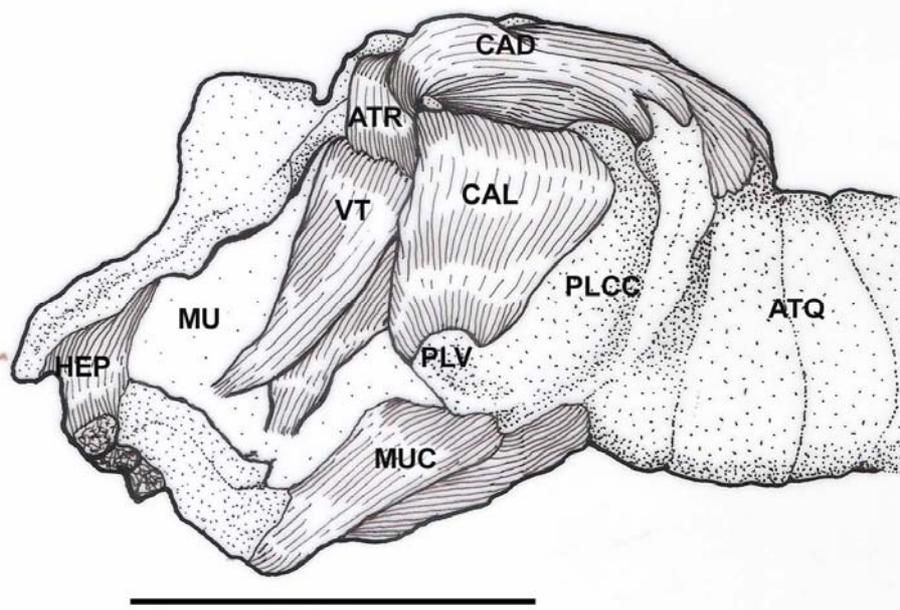


Figura 83: Vista lateral esquerda da laringe de *D. rotundus* sem a lâmina da cartilagem tireóide. Dissecação exibindo os Mm. cricoaritenóideo dorsal (CAD), cricoaritenóideo lateral (CAL), aritenóideo transverso (ATR) e ventricular (VT). ATQ: anéis traqueais. HEP: M hioepiglótico. MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5237.

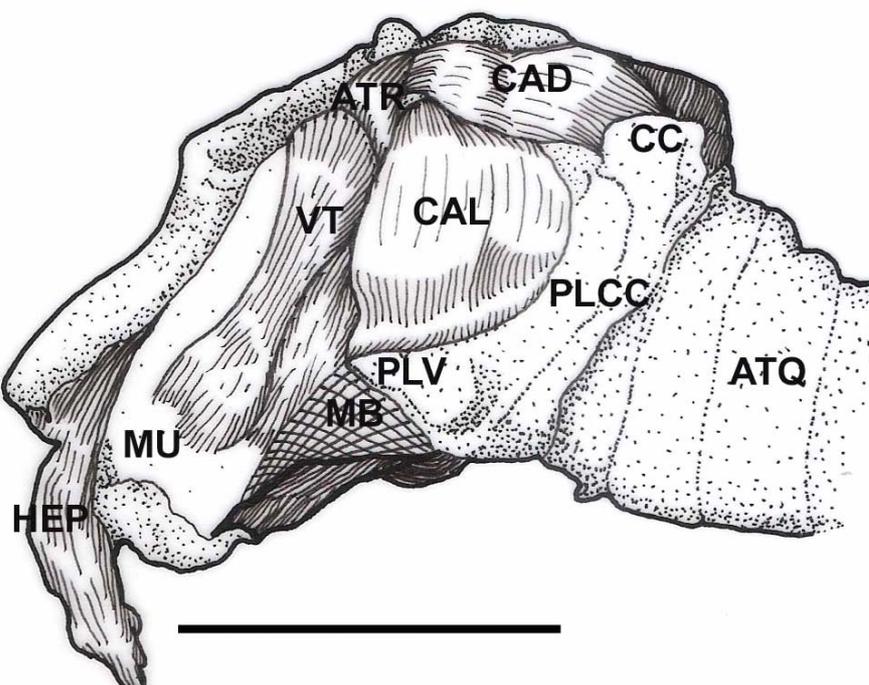


Figura 84: Vista lateral esquerda da laringe de *D. ecaudata* sem a lâmina da cartilagem tireóide. Dissecação exibindo os Mm. cricoaritenóideo dorsal (CAD), cricoaritenóideo lateral (CAL), aritenóideo transverso (ATR) e ventricular (VT). ATQ: anéis traqueais. CC: cornu caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. MB: membrana (cricotireóide). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5729.

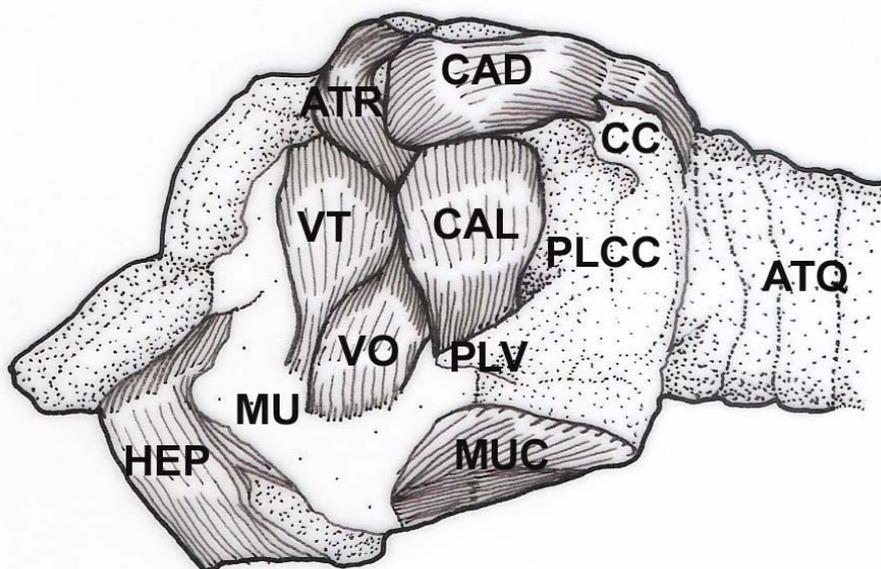


Figura 85: Vista lateral esquerda da laringe de *G. soricina* sem a lâmina da cartilagem tireóide. Dissecação exibindo os Mm. cricoaritenóideo dorsal (CAD), cricoaritenóideo lateral (CAL), aritenóideo transversal (ATR) vocal (VO) e ventricular (VT). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 4640.

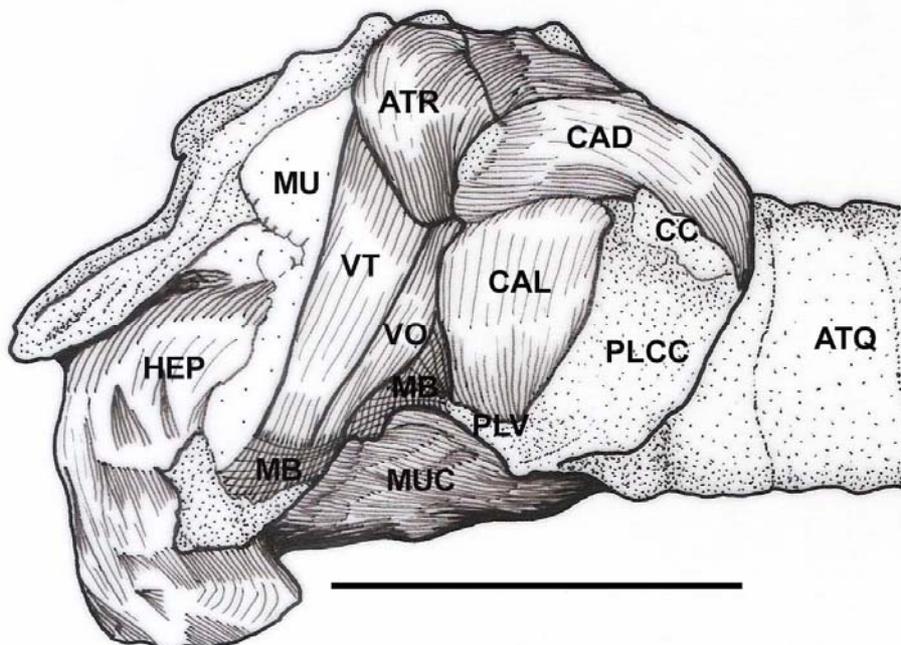


Figura 86: Vista lateral esquerda da laringe de *P. discolor* sem a lâmina da cartilagem tireóide. Dissecação exibindo os Mm. cricoaritenóideo dorsal (CAD), cricoaritenóideo lateral (CAL), aritenóideo transversal (ATR) vocal (VO) e ventricular (VT). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. MB: membrana (cricotireóideia). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5509.

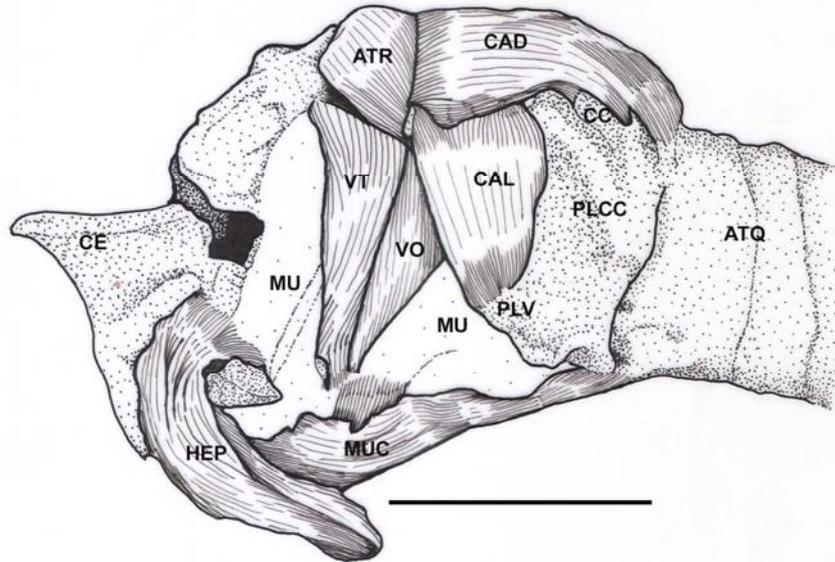


Figura 87: Vista lateral esquerda da laringe de *P. hastatus* sem a lâmina da cartilagem tireóide. Dissecação exibindo os Mm. cricoaritenóideo dorsal (CAD), cricoaritenóideo lateral (CAL), aritenóideo transversal (ATR) vocal (VO) e ventricular (VT). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. HEP: M hioepiglótico. MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 4748.

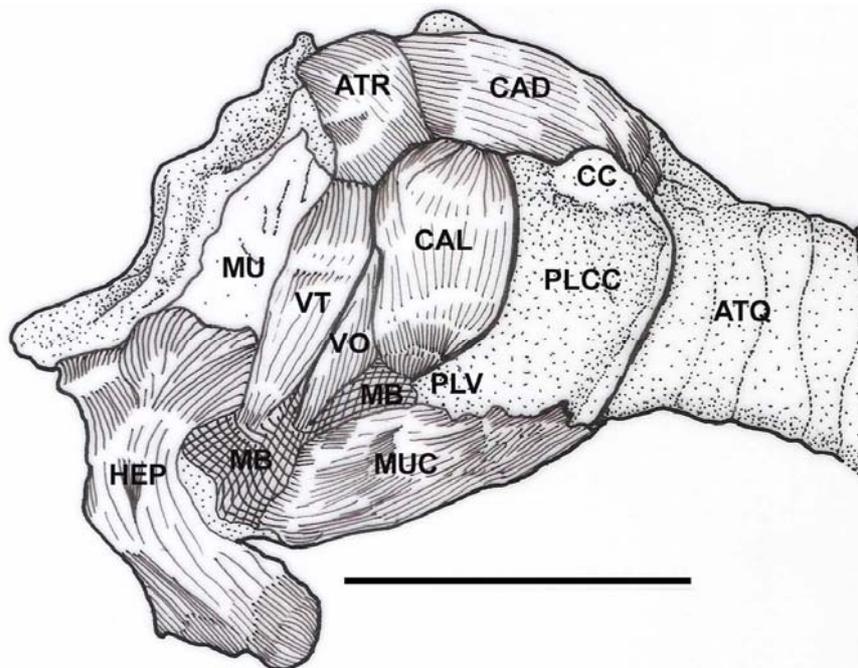


Figura 88: Vista lateral esquerda da laringe de *T. cirrhosus* sem a lâmina da cartilagem tireóide. Dissecação exibindo os Mm. cricoaritenóideo dorsal (CAD), cricoaritenóideo lateral (CAL), aritenóideo transversal (ATR) vocal (VO) e ventricular (VT). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. HEP: M hioepiglótico. MB: membrana (cricotireóidea). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5311.

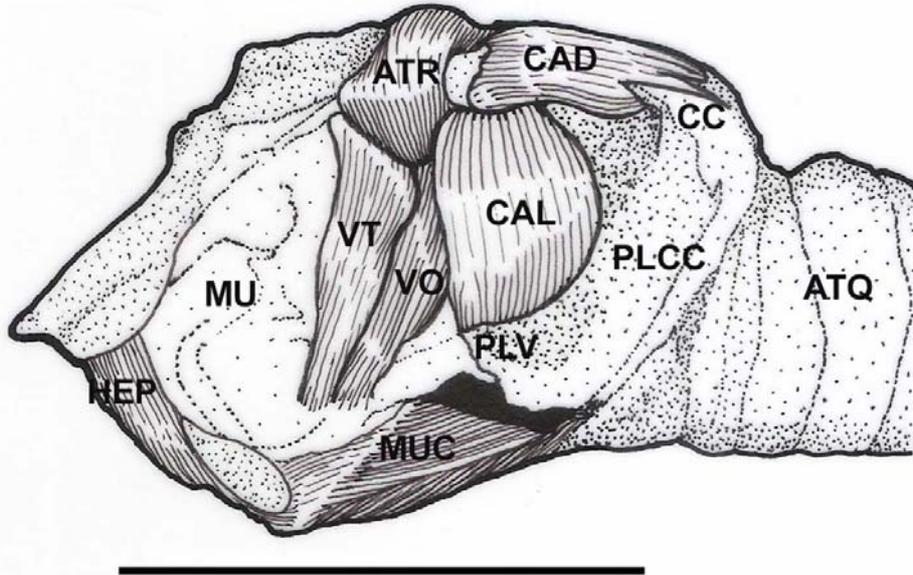


Figura 89: Vista lateral esquerda da laringe de *C. perspicillata* sem a lâmina da cartilagem tireóide. Dissecação exibindo os Mm. cricoaritenóideo dorsal (CAD), cricoaritenóideo lateral (CAL), aritenóideo transverso (ATR) vocal (VO) e ventricular (VT). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5543.

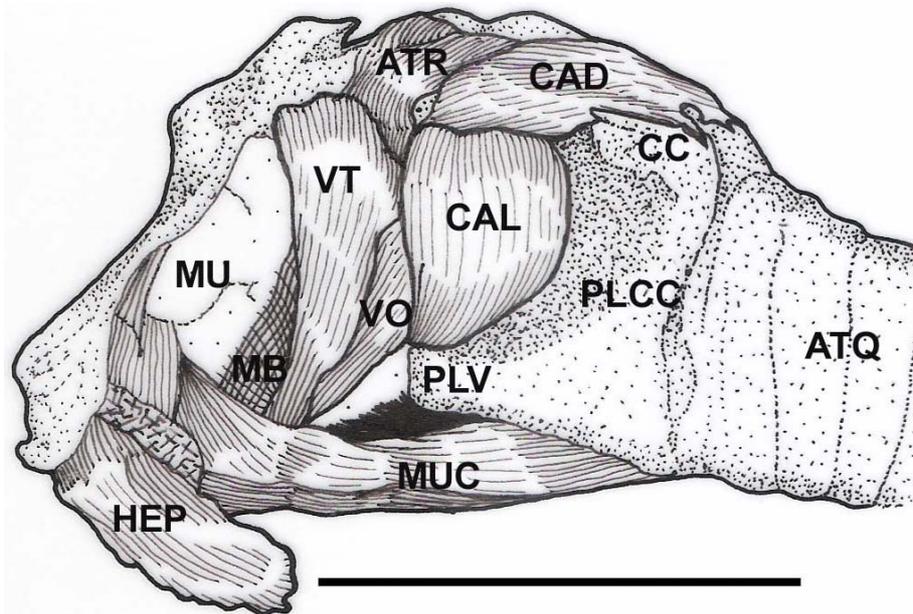


Figura 90: Vista lateral esquerda da laringe de *S. lilium* sem a lâmina da cartilagem tireóide. Dissecação exibindo os Mm. cricoaritenóideo dorsal (CAD), cricoaritenóideo lateral (CAL), aritenóideo transverso (ATR) vocal (VO) e ventricular (VT). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. MB: membrana (cricotireóide). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 4558.

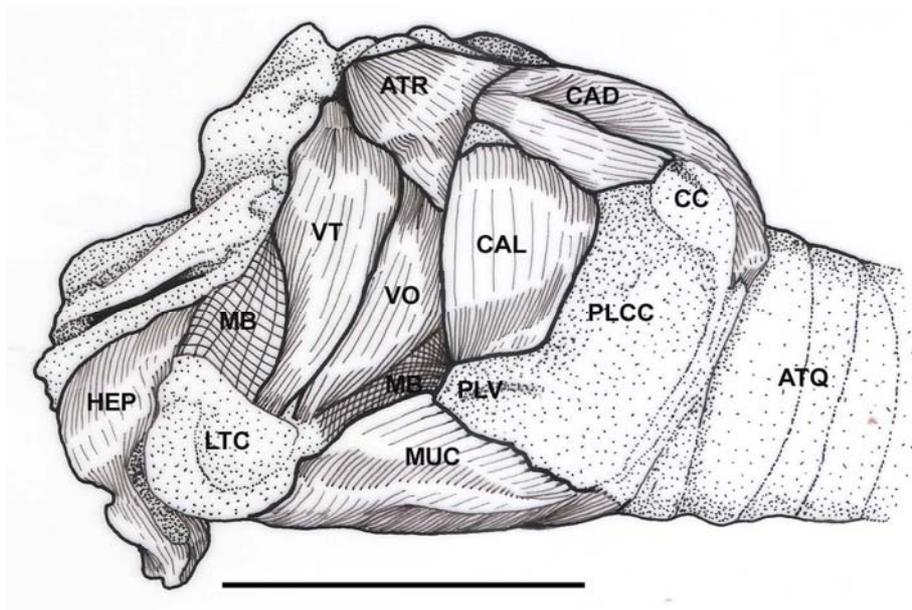


Figura 91: Vista lateral esquerda da laringe de *A. jamaicensis* sem a lâmina da cartilagem tireóide. Dissecção exibindo os Mm. cricoaritenóideo dorsal (CAD), cricoaritenóideo lateral (CAL), aritenóideo transversal (ATR) vocal (VO) e ventricular (VT). ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. LTC: lâmina da cartilagem tireóide contralateral. MB: membrana (cricotireóide). MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm. UFPB 5171.

Músculo aritenóideo transversal – Ação: fecha a rima da glote pela aproximação das cartilagens aritenóideas.

Caracteriza-se por ser um músculo bastante robusto em relação às descrições já realizadas para mamíferos (Figs. 74 a 100). Origem: porção cranial da margem lateral e porção caudal da face ventral do processo muscular da cartilagem aritenóide, dorsal ao M. vocal. Está fixado também em toda face dorsal do processo muscular da cartilagem aritenóide em *P. discolor* (Figs. 77, 86 e 95) e *S. liliun* (Figs. 81, 90 e 99), enquanto nas demais espécies, fixa-se apenas na porção cranial do mesmo, cranial ao M. crico-aritenóideo dorsal. Inserção: este músculo está fixado, em todas as espécies analisadas, na projeção caudal, faces lateral e ventral da cartilagem sesamóide, face lateral e margem cranial do processo dorsal da

cartilagem aritenóide. As figuras 113 e 114 (Pranchas - apêndice) exibem comparação deste músculo entre as espécies utilizadas neste estudo.

Músculo tireoaritenóideo – Ação: atua sinergicamente no fechamento da rima da glote, modulando as pregas vocais, relaxando ou tensionando as mesmas.

Está dividido em dois ventres: um cranial denominado M. ventricular (*par thyroepiglottica*), e outro caudal, denominado M. vocal (*M. vocalis*) (Figs. 92 a 100).

O **M. ventricular** é a porção vestibular do tireoaritenóideo. Origem: através de um tendão na face medial, próximo à junção ventral das lâminas da cartilagem tireóide em todas as espécies utilizadas neste estudo. Inserção: fóvea triangular em *D. rotundus* (Fig. 92), *D. ecaudata* (Fig. 93), *P. hastatus* (Fig. 96), *C. perspicillata* (Fig. 98) e *A. jamaicensis* (Fig. 100). Enquanto em *G. soricina* (Fig. 94), *P. discolor* (Fig. 95), *T. cirrhosus* (Fig. 97) e *S. liliun* (Fig. 99) este músculo é mais robusto que o M. vocal prolongando-se até a porção cranial da fóvea oblonga.

O **M. vocal** descreve da origem à inserção, um arco com concavidade cranial, sendo pouco evidente em *G. soricina* (Fig. 94) e ausente em *P. discolor* (Fig. 95). Origem: praticamente a mesma origem do ventre cranial, sendo caudal ao mesmo. Inserção: fóvea oblonga, medial ao M. aritenóideo transverso. Todas as espécies exibem origem e inserção semelhantes, a exceção foi observada em *G. soricina* (Fig. 94), a qual apresenta uma ampla área de fixação na origem.

Os dois músculos podem ser observado comparativamente entre as espécies analisadas nas figura 115 (Pranchas - apêndice).

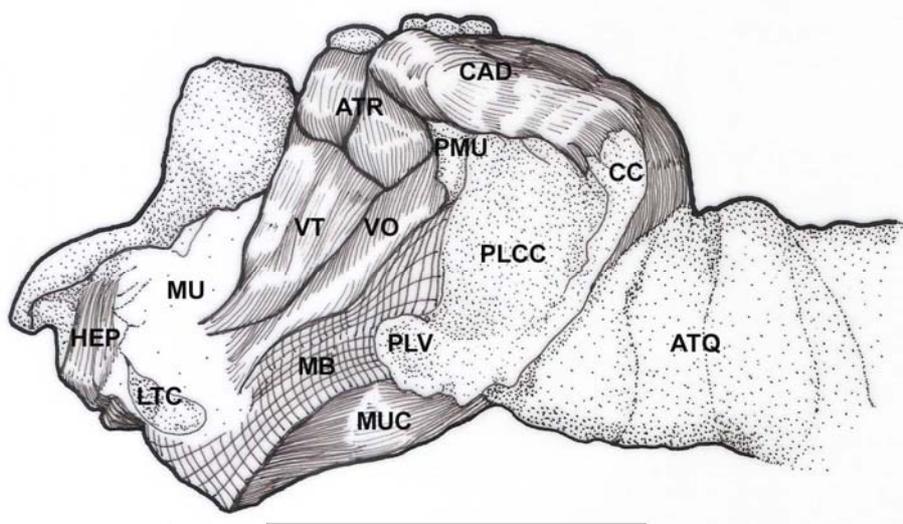


Figura 92: Vista lateral da laringe de *D. rotundus* sem a lâmina da cartilagem tireóide e o M. cricoaritenóideo lateral. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. LTC: lâmina da cartilagem tireóide contralateral. MB: membrana (cricotireóidea). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. PMU: processo muscular da cartilagem aritenóide. VO: M vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. UFPB 5237.

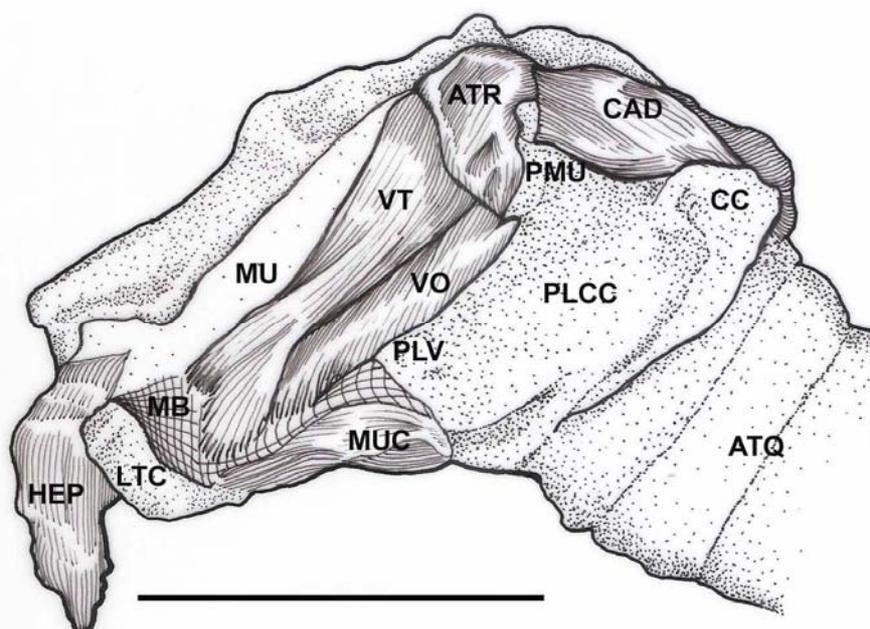


Figura 93: Vista lateral da laringe de *D. ecaudata* sem a lâmina da cartilagem tireóide e o M. cricoaritenóideo lateral. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. LTC: lâmina da cartilagem tireóide contralateral. MB: membrana (cricotireóidea). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. PMU: processo muscular da cartilagem aritenóide. VO: M vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. UFPB 5729.

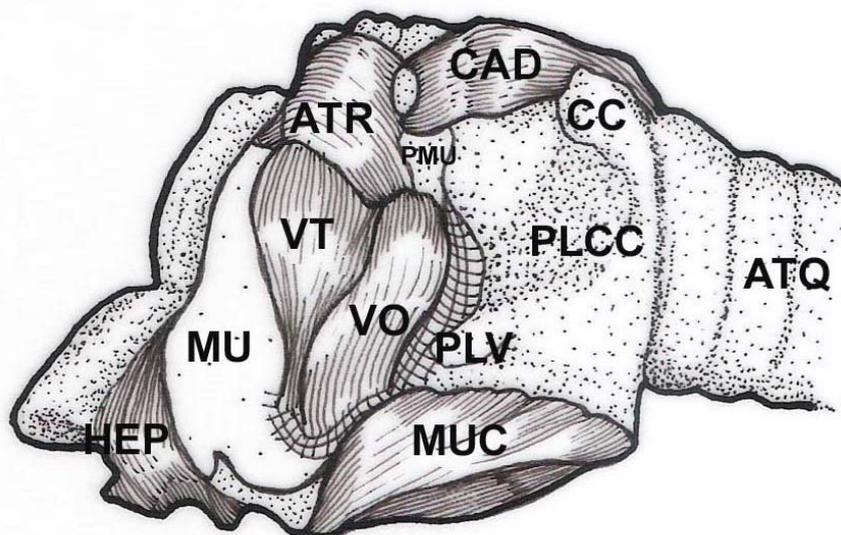


Figura 94: Vista lateral da laringe de *G. soricina* sem a lâmina da cartilagem tireóide e o M. cricoaritenóideo lateral. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. PMU: processo muscular da cartilagem aritenóide. VO: M. vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. UFPB 4640.

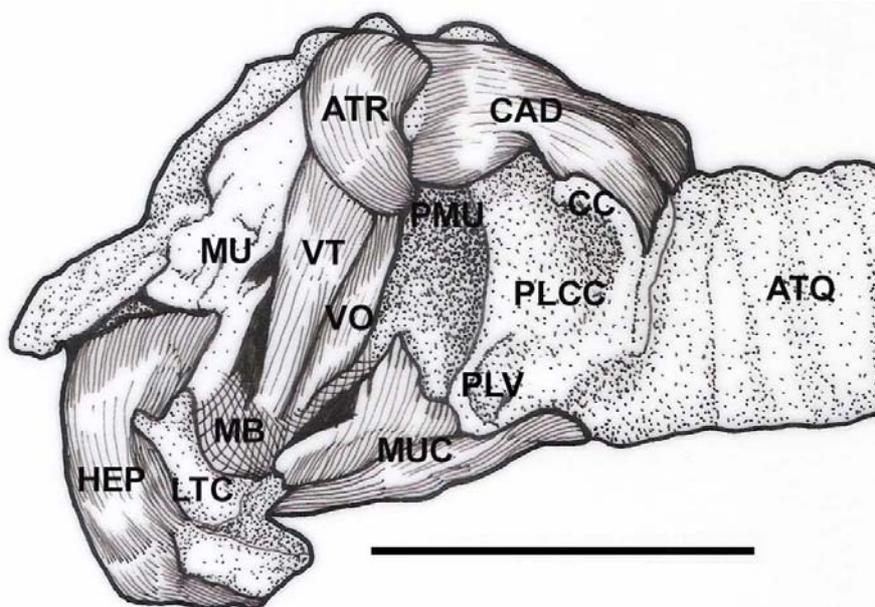


Figura 95: Vista lateral da laringe de *P. discolor* sem a lâmina da cartilagem tireóide e o M. cricoaritenóideo lateral. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. LTC: lâmina da cartilagem tireóide contralateral. MB: membrana (cricotireóidea). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. PMU: processo muscular da cartilagem aritenóide. VO: M. vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. UFPB 5509.

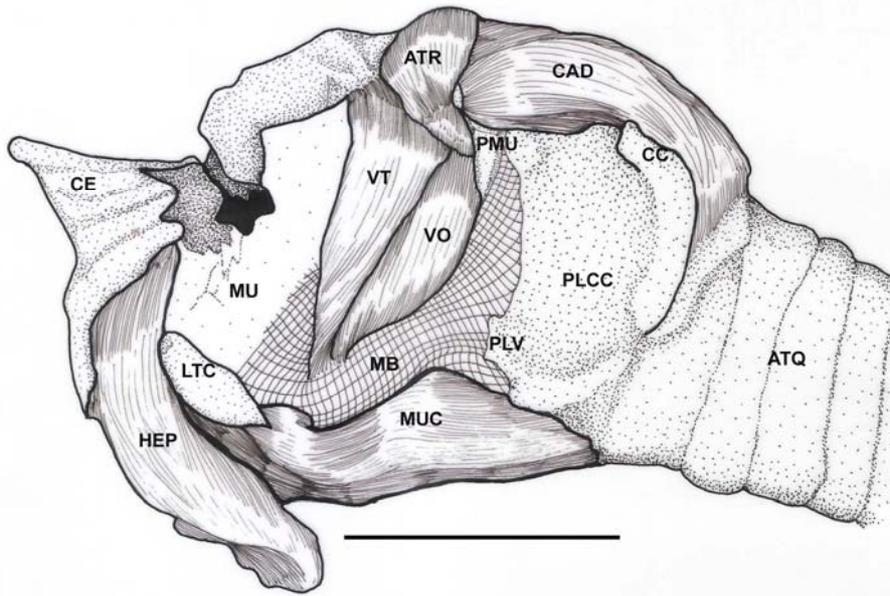


Figura 96: Vista lateral da laringe de *P. hastatus* sem a lâmina da cartilagem tireóide e o M. cricoaritenóideo lateral. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. HEP: M hioepiglótico. LTC: lâmina da cartilagem tireóide contralateral. MB: membrana (cricotireóideia). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. PMU: processo muscular da cartilagem aritenóide. VO: M vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. UFPB 4748.

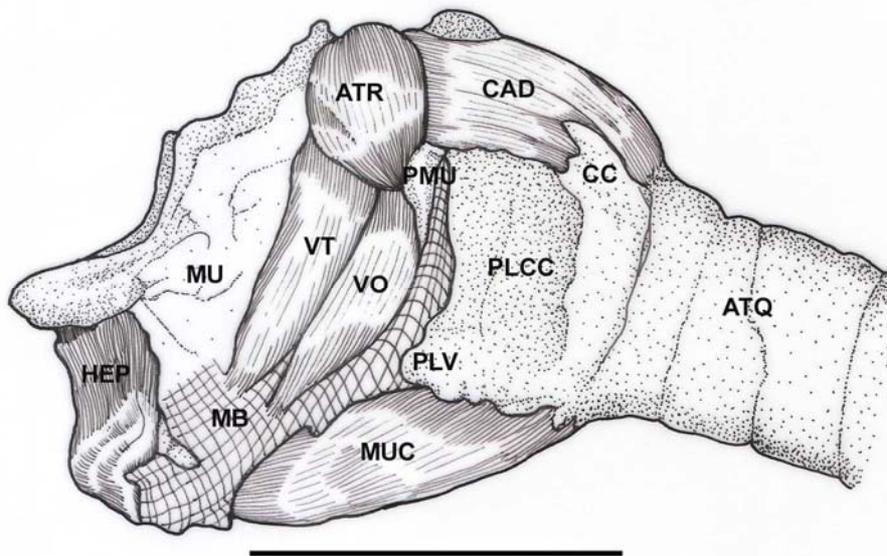


Figura 97: Vista lateral da laringe de *T. cirrhosus* sem a lâmina da cartilagem tireóide e o M. cricoaritenóideo lateral. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. MB: membrana (cricotireóideia). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. PMU: processo muscular da cartilagem aritenóide. VO: M vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. UFPB 5311.

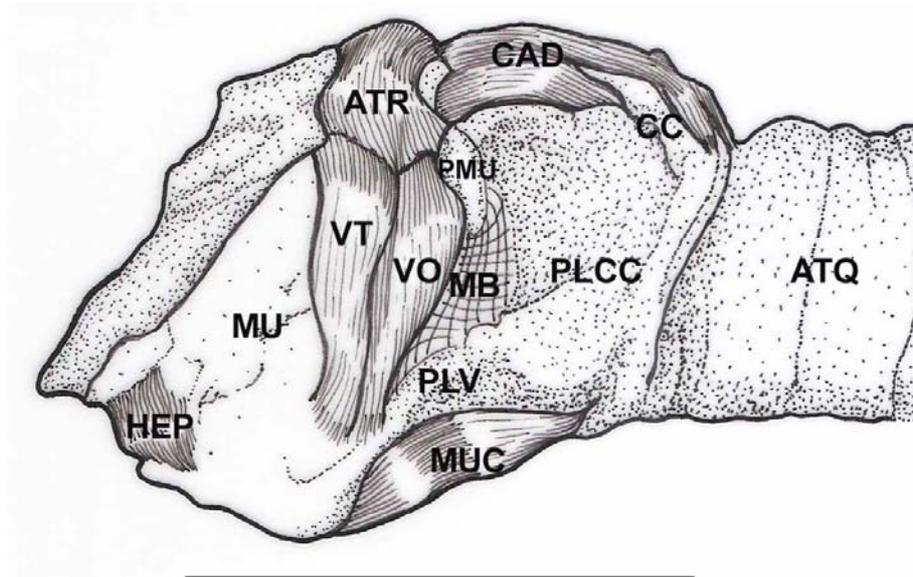


Figura 98: Vista lateral da laringe de *C. perspicillata* sem a lâmina da cartilagem tireóide e o M. cricoaritenóideo lateral. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. MB: membrana (cricotireóidea). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. PMU: processo muscular da cartilagem aritenóide. VO: M vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. UFPB 5543.

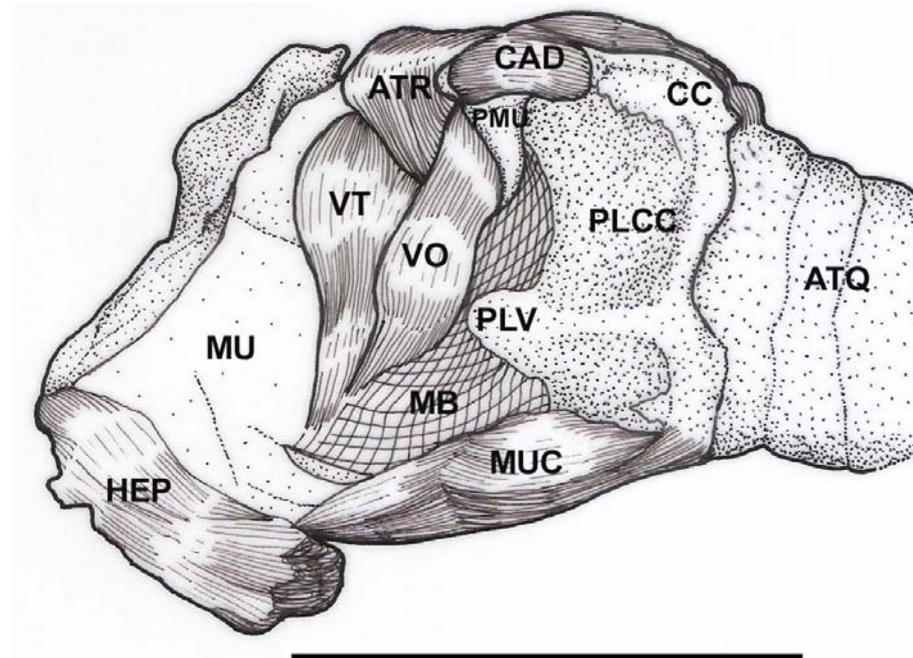


Figura 99: Vista lateral da laringe de *S. liliium* sem a lâmina da cartilagem tireóide e o M. cricoaritenóideo lateral. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M hioepiglótico. MB: membrana (cricotireóidea). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. PMU: processo muscular da cartilagem aritenóide. VO: M vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. UFPB 4558.

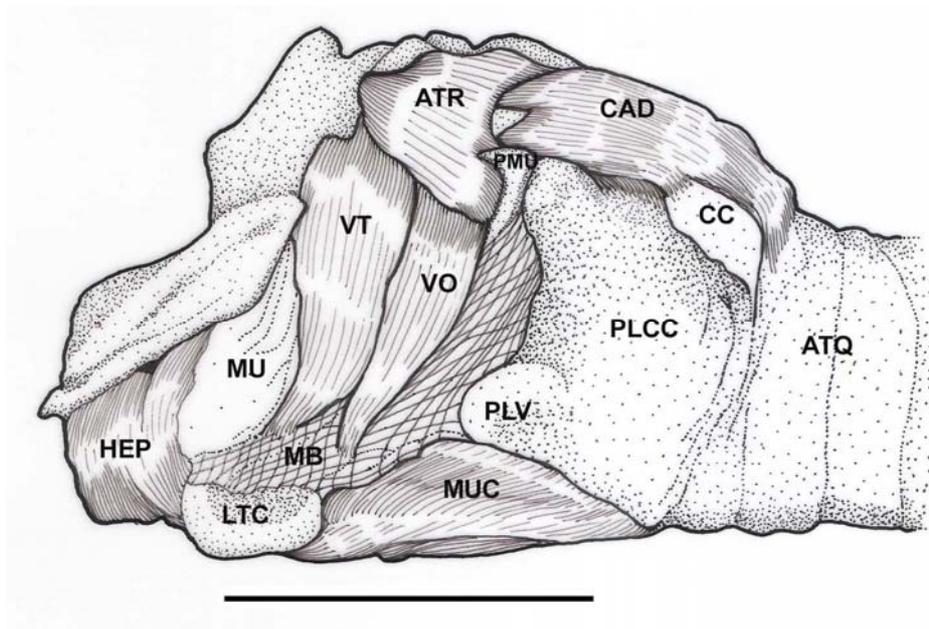


Figura 100: Vista lateral da laringe de *A. jamaicensis* sem a lâmina da cartilagem tireóide e o M. cricoaritenóideo lateral. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. HEP: M. hioepiglótico. LTC: lâmina da cartilagem tireóide contralateral. MB: membrana (cricotireóide). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. PMU: processo muscular da cartilagem aritenóide. VO: M. vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm. UFPB 5171.

3.1.2. ANÁLISE ANÁTOMO-FUNCIONAL DA MUSCULATURA LARÍNGEA

A musculatura laríngea, assim com outros músculos derivados do segmento braquial, está especialmente associada à execução da respiração e fonação. No presente estudo, objetiva-se contemplar a análise funcional de alguns músculos envolvidos diretamente na produção de som. Deste modo, segue-se uma descrição anátomo-funcional dos músculos laríngeos, bem como, dos músculos tireo-hióideo, hioepiglótico e glossoepiglótico.

Músculo tireo-hióideo: o M. tireo-hióideo, constituído por apenas um ventre em *D. rotundus* e *C. perspicillata*, apresenta-se longo com fibras direcionadas crânio-ventralmente, formando ângulos com a horizontal em torno de 55° e 20°, respectivamente. Nas espécies *D. ecaudata*, *A. jamaicensis*, *G. soricina* e *S. liliium* o M. tireo-hióideo também apresenta uma disposição crânio-ventral, com ângulos de 45°, 35°, 45° e 20° respectivamente; porém, nestas espécies o M. tireo-hióideo está inserido no terço dorsal do corno tireo-hióideo do osso hióide, sendo, portanto, músculo mais curto que os de *D. rotundus* e *C. perspicillata*. O m. tireo-hióideo constituído por dois ventres, um dorsal e outro ventral em *P. discolor*, *P. hastatus* e *T. cirrhosus*: o ventre dorsal está disposto menos obliquamente, com ângulos em torno de 35°, 20° e 40° respectivamente, enquanto o ventre ventral tem uma disposição mais oblíqua com ângulos em torno de 65°, 45° e 50° respectivamente. Deste modo, as espécies que apresentam músculos mais longos, com inserção mais ventral no hióide, e uma disposição das fibras em menor ângulo, atuam, provavelmente, com uma menor força. Já os Mm. que têm uma inserção mais dorsal no hióide e, principalmente, aqueles que, além disto, apresentam um maior ângulo, necessitam de uma maior força durante a contração; porém, sua contração, mesmo que pequena, resulta em um maior deslocamento do braço de alavanca representado, neste caso, pelo corno do hióide. Nas espécies com dois ventres, há uma soma dos dois casos citados anteriormente, com um ventre, o dorsal, promovendo uma maior amplitude de movimento do osso hióide, auxiliado pelo ventre ventral, que está inserido na extremidade ventral do corno tireo-hióideo e apresenta um amplo ângulo, o que também determinará uma grande amplitude de movimento e uma soma no trabalho muscular de ambos os ventres.

Músculo hioepiglótico: é um músculo amplo e com suas fibras partindo do hióide, ventral (base do hióide) e lateralmente (corno tireo-hiódeo do osso hióide), em direção dorsal e medial para a cartilagem epiglótica em todas as espécies analisadas. Apenas *T. cirrhosus* exibe este músculo curto, devido à proximidade da epiglote ao osso hióide. Devido às semelhanças de disposição nas diferentes espécies, não atribuímos diferenças funcionais para este músculo nas espécies estudadas.

Músculo glossoepiglótico: este músculo é delgado e está localizado cranial ao M. hioepiglótico. Está presente em todas as espécies utilizadas para este estudo. Caracteriza-se por ser um músculo fusiforme com fibras paralelas em *D. rotundus*, *D. ecaudata*, *G. soricina*, *P. discolor*, *P. hastatus*, *S. liliium* e *A. jamaicensis*. *T. cirrhosus* e *C. perspicillata* o m. glossoepiglótico apresenta na sua origem, duas cabeças individualizadas, com fibras paralelas, as quais convergem medianamente, resultando em uma inserção única na cartilagem epiglótica. O direcionamento das fibras e a espessura deste músculo são muito semelhantes nas várias espécies estudadas, o que não deve resultar em diferenças quanto ao resultado do trabalho muscular.

Músculo cricotireóideo: constituído pelos ventres: ventral, dorsal e caudal.

O m. cricotireóideo ventral superficial apresenta-se robusto em *G. soricina*, *T. cirrhosus* e *S. liliium*. Enquanto *P. discolor* e *C. perspicillata* em comparação com as espécies já citadas, é muito delgado. Nas espécies *P. hastatus* e *A. jamaicensis*, mostra-se com um tamanho intermediário entre estes dois grupos descritos anteriormente. Todas as espécies citadas acima apresentam fibras longitudinais, direcionadas crânio-caudalmente. Em *D. ecaudata* e *D. rotundus*

tal músculo mostra-se estreito na origem e mais amplo na inserção. Suas fibras descrevem uma curvatura dorsal. Não formam praticamente ângulo, pois seu vetor de ação é paralelo à linha horizontal da laringe. Como este músculo está inserido na extremidade da alavanca, sua ação desempenha um grande papel no deslocamento da cartilagem tireóide em direção à cartilagem cricóide. Neste caso, a aproximação destas cartilagens está diretamente proporcional ao tamanho da massa muscular, ou seja, a potência muscular.

O M. cricotireóideo ventral profundo mostra-se curto e largo em *P. discolor* e *S. liliium*, apresentando uma inclinação relação à horizontal em torno de 30° e 35° respectivamente. Enquanto em *D. rotundus*, *D. ecaudata*, *G. soricina*, *P. hastatus*, *T. cirrhosus*, *C. perspicillata* e *A. jamaicensis*, mostra-se longo, com fibras direcionadas crânio-dorsalmente, exibindo uma concavidade dorsal. Nas espécies *D. rotundus* e *G. soricina*, suas fibras apresentaram-se mais curvadas dorsalmente quando comparada com as demais espécies. Entre as espécies estudadas, apenas *C. perspicillata*, exibe tal músculo bastante delgado. Do mesmo modo que o ventre superficial, as espécies que apresentam músculos mais robustos devem ter uma maior eficiência na aproximação das cartilagens tireóide e cricóide. Aqueles que apresentam uma inserção mais dorsal compensam seu trabalho na alavanca com uma maior robustez.

O ventre dorsal, o mais robustos dos três, apresenta fibras oblíquas em uma disposição penada. Ele concentra sua atuação em uma resultante que, às vezes, coincide com o tendão central do mesmo. O M. cricotireóideo dorsal superficial apresentou-se bastante robusto em todas as espécies analisadas, exceto em *S. liliium*, devido ao grande tamanho do m. cricotireóideo ventral superficial que ocupou praticamente metade da área da face lateral da lâmina da cartilagem tireóide. Em *T. cirrhosus*, ele está parcialmente sobreposto pelo M. cricotireóideo

ventral superficial, dando uma aparência de menor tamanho do que realmente o é. Observou-se que o tendão médio coincide com a resultante em *D. ecaudata* (Fig. 101), *G. soricina* (Fig. 102), *C. perspicillata* (Fig. 103) e está deslocado ventralmente em *D. rotundus* (Fig. 104) e *S. liliun* (Fig. 105). Já em *P. discolor* (Fig. 106), *T. cirrhosus* (Fig. 107) e *A. jamaicensis* (Fig. 108), este tendão está deslocado dorsalmente. Em *P. hastatus* (Fig. 109) o tendão médio descreve uma linha sinuosa estando sobre a resultante em sua origem deslocando-se, depois, ventralmente. Segundo esta observação, a localização do tendão médio está diretamente relacionada com o comprimento do corno caudal da cartilagem tireóide. Onde os morcegos que possuem o corno caudal longo, conseqüentemente um maior braço de alavanca, concentram uma maior massa muscular na porção dorso-caudal do músculo. As espécies com o corno caudal curto apresentam uma maior porção do músculo crânio-ventral, agindo desta forma, principalmente na lâmina, já que o braço da alavanca é curto.

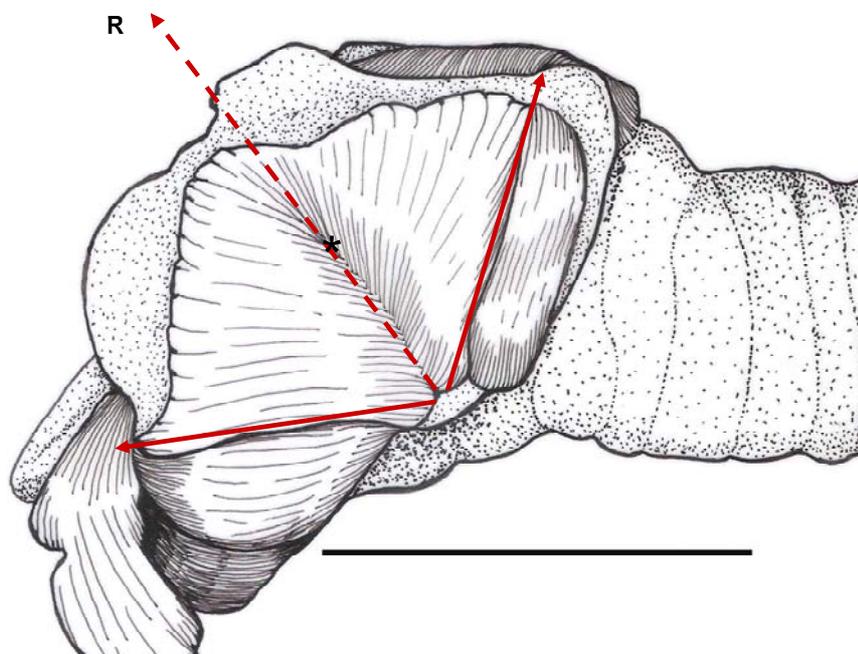


Figura 101: Vista lateral esquerda da laringe de *D. ecaudata* exibindo esquematicamente os vetores de força (setas cheias) do M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). A resultante da força (R) coincide com o tendão médio (Asterisco). Escala: 3 mm. UFPB 5729.

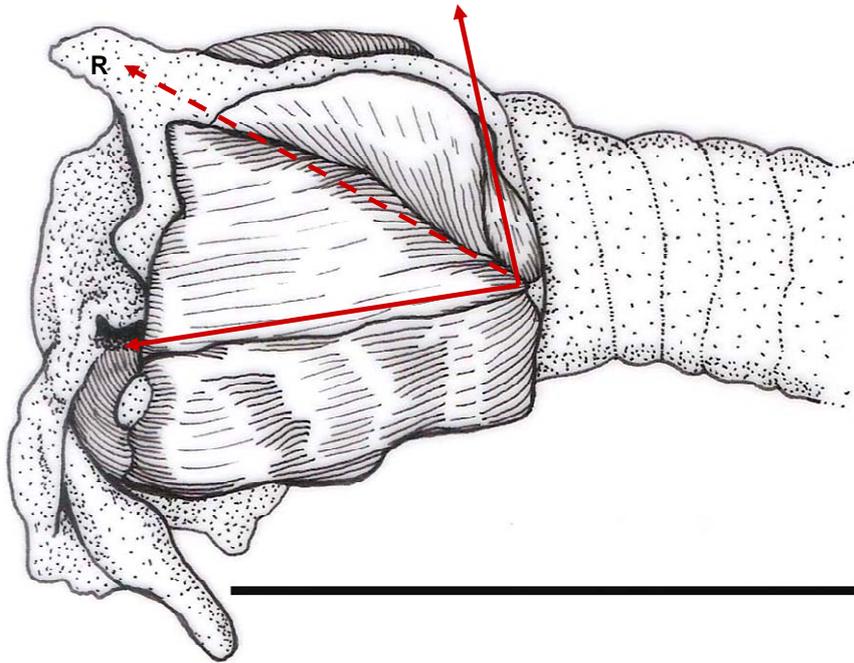


Figura 102: Vista lateral esquerda da laringe de *G. soricina* exibindo esquematicamente os vetores de força (setas cheias) do M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). A resultante da força (R) coincide com o tendão médio (Asterisco). Escala: 3 mm. UFPB 5441.

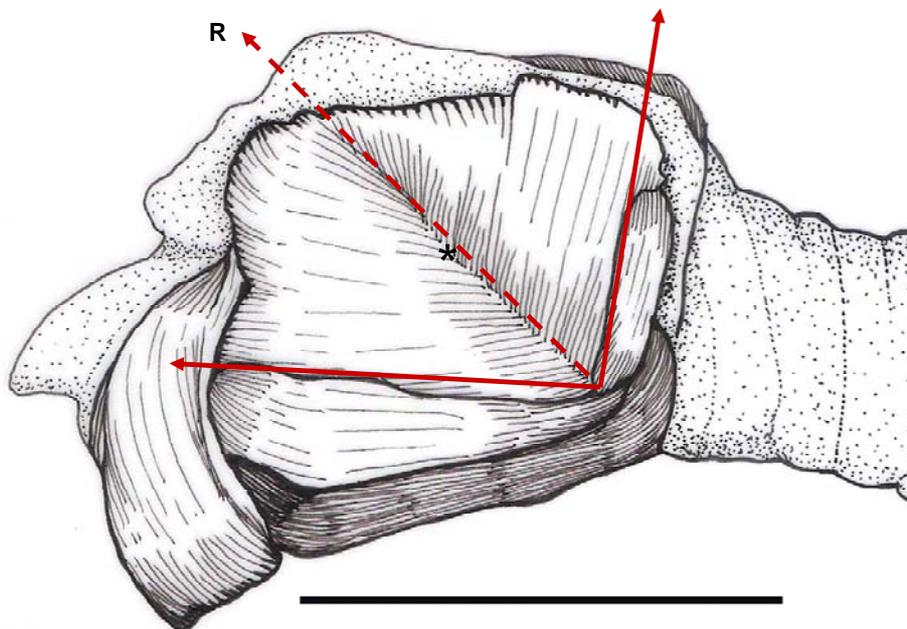


Figura 103: Vista lateral esquerda da laringe de *C. perspicillata* exibindo esquematicamente os vetores de força (setas cheias) do M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). A resultante da força (R) coincide com o tendão médio (Asterisco). Escala: 3 mm. UFPB 5694.

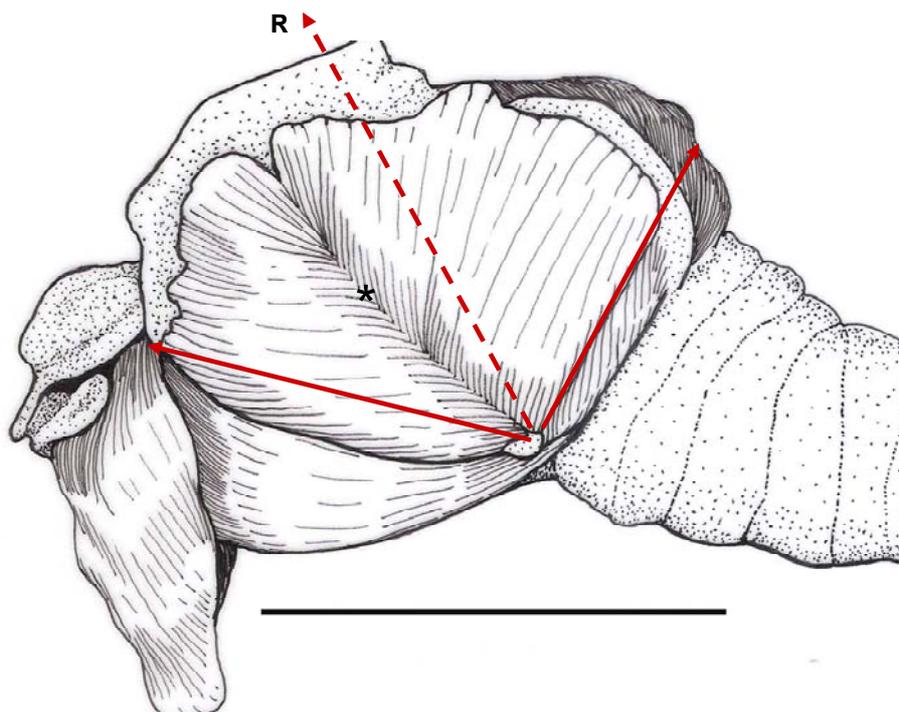


Figura 104: Vista lateral esquerda da laringe de *D. rotundus* exibindo esquematicamente os vetores de força (setas cheias) do M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). O tendão médio (asterisco) está deslocado ventralmente à resultante da força (R). Escala: 3 mm. UFPB 5134.

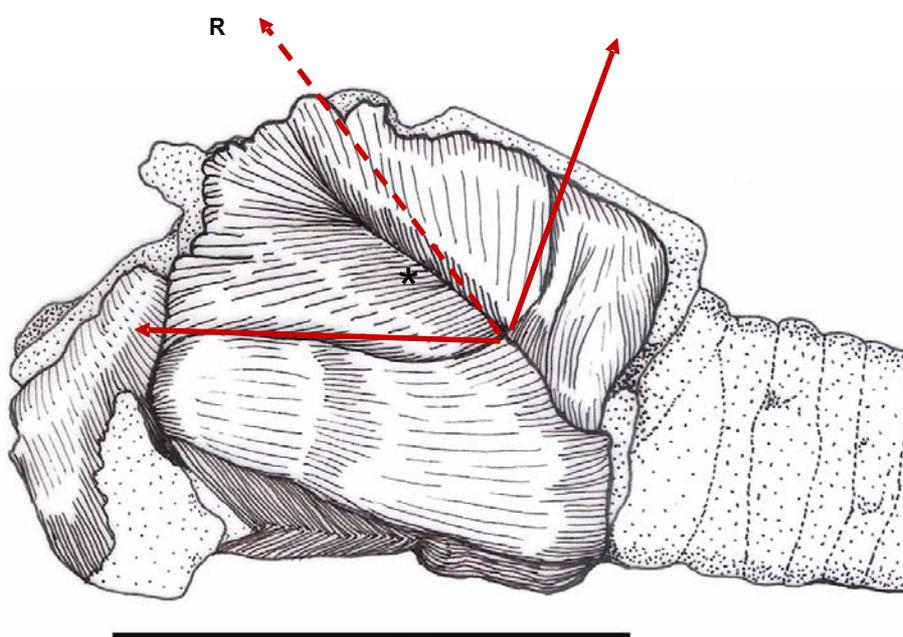


Figura 105: Vista lateral esquerda da laringe de *S. liliium* exibindo esquematicamente os vetores de força (setas cheias) do M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). O tendão médio (asterisco) está deslocado ventralmente à resultante da força (R). Escala: 3 mm. UFPB 4026.

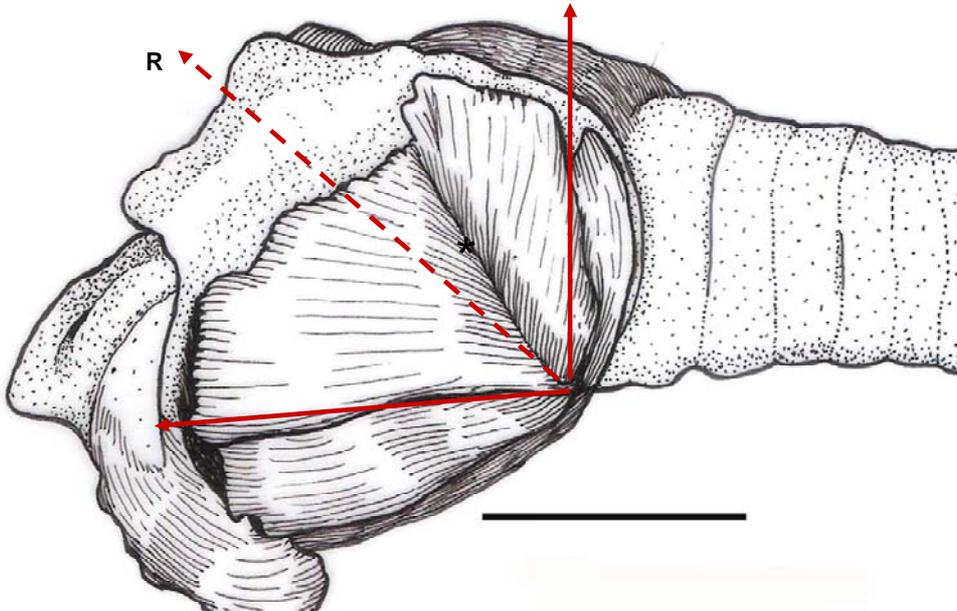


Figura 106: Vista lateral esquerda da laringe de *P. discolor* exibindo esquematicamente os vetores de força (setas cheias) do M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). O tendão médio (asterisco) está deslocado dorsalmente à resultante da força (R). Escala: 3 mm. UFPB 5710.

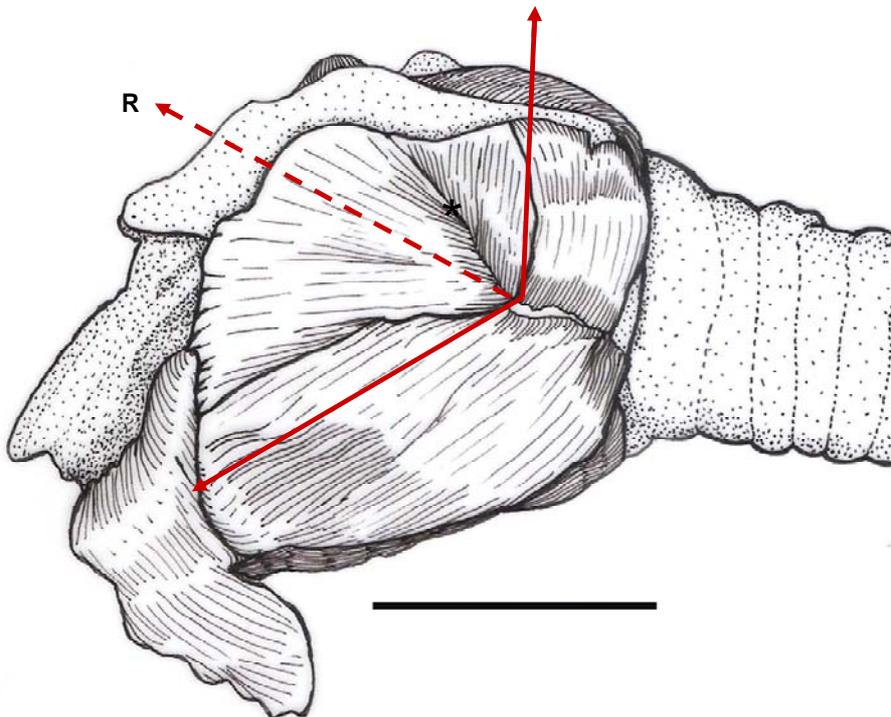


Figura 107: Vista lateral esquerda da laringe de *T. cirrhosus* exibindo esquematicamente os vetores de força (setas cheias) do M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). O tendão médio (asterisco) está deslocado dorsalmente à resultante da força (R). Escala: 3 mm. UFPB 5303.

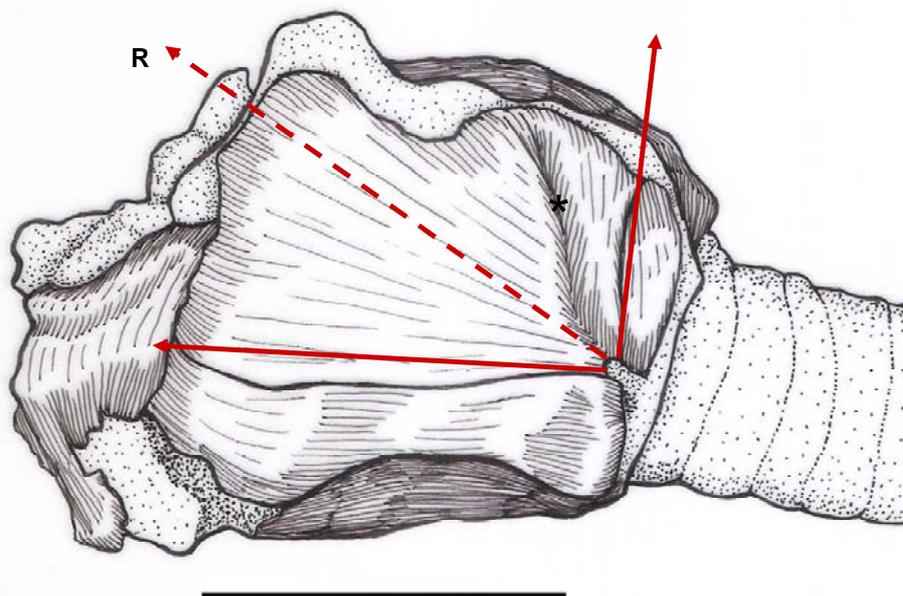


Figura 108: Vista lateral esquerda da laringe de *A. jamaicensis* exibindo esquematicamente os vetores de força (setas cheias) do M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). O tendão médio (asterisco) está deslocado dorsalmente à resultante da força (R). Escala: 3 mm. UFPB 5753.

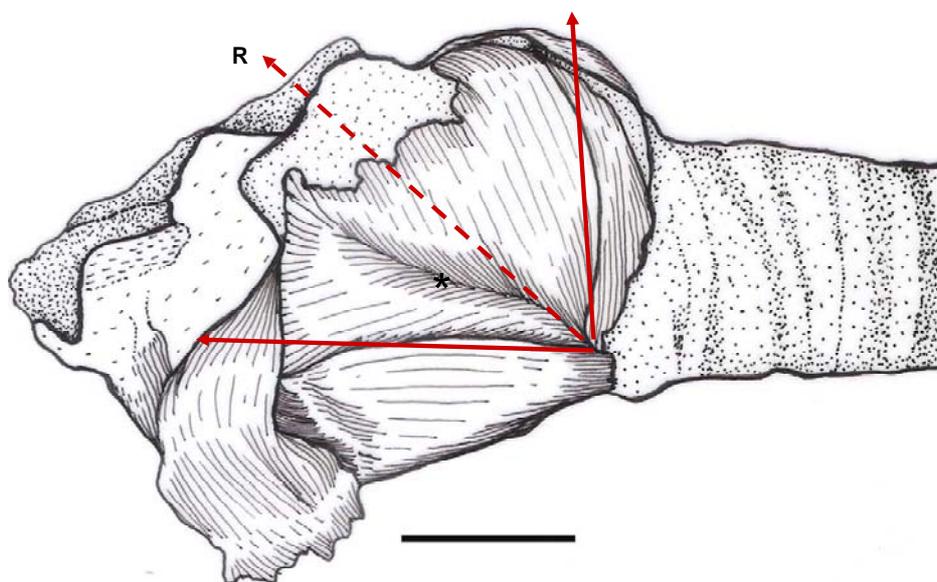


Figura 109: Vista lateral esquerda da laringe de *P. hastatus* exibindo esquematicamente os vetores de força (setas cheias) do M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). O tendão médio descreve linha sinuosa (asterisco) que coincide com a resultante da força (R) na sua origem, posteriormente desloca-se ventralmente. Escala: 3 mm. UFPB 4646.

O M. cricotireóideo dorsal profundo em todas as espécies analisadas, exibe fibras oblíquas com pequeno ângulo de inclinação dorsal. As pequenas diferenças entre as espécies e seu menor tamanho em relação ao tamanho do M. cricotireóideo dorsal superficial não deve ter grande significado na tensão das pregas vocais.

O ventre caudal está fixado próximo à articulação cricotireóidea, resultando em um braço de alavanca muito curto, o que deve, provavelmente, determinar uma pequena amplitude de movimento realizada por este ventre. Entretanto podemos inferir que sua ação estabiliza a articulação durante a contração dos outros dois ventres. O m. cricotireóideo caudal caracterizou-se por ser um músculo bastante robusto apenas em *T. cirrhosus* e *S. liliium*.

Músculo cricoaritenóideo dorsal: este músculo é bastante robusto em morcegos em relação a outros mamíferos. Sua ação de rotar as cartilagens aritenóides e, conseqüentemente, abduzir as pregas e as membranas vocais, assume grande importância em detrimento do grande volume do músculo cricotireóideo. Este músculo, como já foi mencionado, determina a distensão das cordas e membranas vocais com grande força, que, ao mesmo tempo, devem ser mantidas abduzidas pelo músculo cricoaritenóideo dorsal, cuja força tem que ser suficiente para se contrapor ao músculo cricotireóideo.

Músculo cricoaritenóideo lateral: é um músculo relativamente robusto. Sua ação de aduzir as pregas vocais é, provavelmente, utilizada para aumentar a pressão do ar que deverá passar pela laringe, quando o mesmo for liberado repentinamente, aumentando sua ação sobre as membranas vocais. Auxilia na modulação do som com a aproximação das pregas e membranas vocais.

Músculo aritenóideo transverso: o músculo aritenóideo transverso age juntamente com o M. cricoaritenóideo lateral para aproximar as cordas vocais, fechando a glote. Ele é bastante robusto em relação a outros mamíferos. A atuação destes músculos faz com que a glote tenha uma força bastante considerável de fechamento da glote, agindo também na modulação do som.

Músculo tireoaritenóideo: as porções do M. tireoaritenóideo, M. ventricular e M. vocal, estão dispostas em vários graus de inclinação; estando bastante oblíquo *D. rotundos* e *D. ecaudata*, praticamente vertical em *G. soricina* e *C. perspicillata*. Enquanto nas demais espécies, este músculo apresenta uma inclinação intermediária entre os dois tipos citados anteriormente. Sua ação de relaxar as pregas e membranas vocais auxilia a modulação das frequências. *G. soricina* apresenta também este músculo proporcionalmente mais desenvolvido que nas outras espécies, desempenhando uma maior ação no relaxamento das pregas e membranas vocais, o que poderia explicar a maior amplitude do intervalo frequência.

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A diferenciação mais notável na musculatura laríngea das espécies analisadas através deste trabalho, é no músculo cricotireóideo, o qual está constituído por três ventres, sendo que dois destes, ainda estão formados por uma porção profunda e outra superficial. Deste modo, a partir da inserção os ventres descritos para tal músculo originam três vetores de força: 1) para a face ventral do corno caudal da cartilagem tireóide (caudal); 2) para o terço dorsal da face lateral da lâmina da cartilagem tireóide (dorsal); e 3) para o terço ventral da face lateral da lâmina da cartilagem tireóide (ventral). Os pontos de origem e inserção deste músculo são semelhantes ao descrito por Griffiths (1983) para *Eptesicus fuscus* e *Pteronotus parnelli*. No entanto, foram descritas apenas fibras em duas direções deste músculo para estas espécies, correspondendo ao M. cricotireóideo anterior (fibras horizontais) e posterior (fibras oblíquas). Saban (1968) faz referência às porções superficiais e profundas do M. cricotireóideo em espécies do gênero *Hylobates* (Primates), no entanto, em morcegos estas duas porções se unem para formar um músculo único em *Taphozous*, semelhante às descrições da musculatura laríngea realizadas para outras espécies de Chiroptera (Elias, 1908; Novick e Griffin, 1961; Griffiths, 1978b; Griffiths, 1983).

Os três ventres observados no M. cricotireóideo atuam sinergeticamente para tornar mais eficiente a ação do mesmo. Assim, o M. cricotireóideo ventral superficial e profundo permite um maior deslocamento da cartilagem tireóide em direção à cricóide, enquanto o dorsal (superficial e profundo) proporciona uma maior força, devido à sua organização penada, e o M. cricotireóideo caudal estabiliza a articulação durante a contração dos

demais ventres. Assim, podemos interpretar que o ventre dorsal proporciona uma maior força de contração, porém o ventre ventral desenvolve uma maior aproximação da cartilagem tireóide em direção da cricóide devido à disposição das suas fibras paralelas que permitem uma maior contração muscular. Este modelo permite uma tensão progressiva das pregas vocais, logrando uma maior eficiência das mesmas. É possível também que esta distribuição espacial das fibras musculares permita que a tensão das pregas vocais seja modulada, ativando apenas as fibras ao longo de um ou de vários vetores simultaneamente. Do grau de envolvimento de todos os feixes de fibras musculares ou de parte deles, depende a maior ou menor distensão das pregas vocais e, conseqüentemente, uma maior ou menor mudança na freqüência do som. Deste modo, os ventres do M. cricotireóideo atuam em conjunto obtendo uma maior eficácia no fechamento da glote através da tensão das pregas e membranas vocais, contribuindo tanto para a produção dos pulsos de alta freqüência, pois cria uma pressão subglótica maior durante a expiração, quanto na modulação da freqüência, em associação com os outros músculos.

Relacionado as diferenças observadas entre as espécies quanto ao M. cricotireóideo e em cada ventre individualizado, podemos inferir que não houve relação entre as modificações evidenciadas e as organizações sistemáticas existentes para o grupo (Wetterer *et al*, 2000; Jones *et al.*, 2002). Entretanto, foram encontradas correlações diretas entre as modificações do ventre dorsal superficial com o comprimento do corno caudal da cartilagem tireóide (Santos, 2003). Assim, em *D. ecaudata*, *G. soricina* e *C. perspicillata*, as quais exibem o corno tireóideo caudal longo e nas quais a resultante de

força coincide com o tendão médio, caracterizaram-se por apresentar uma alta frequência do pulso, geralmente acima de 100kHz (Grinffin e Novick, 1955; Novick, 1963; Gould, 1977; Portfors *et al.*, 2000), assim como uma grande variação no intervalo de frequência (Tabelas 6 e 7 - apêndice). Este fato pode estar relacionado ao braço de alavanca longo proporcionar uma maior mobilidade da cartilagem tireóide durante a contração do M. cricotireóideo, permitindo que seu descolamento seja mais efetivo se a massa muscular do ventre dorsal superficial estiver uniformemente distribuída auxiliando o ventre ventral deste músculo, e, desta forma, conseguir uma maior tensão das pregas e membranas vocais.

D. rotundus, seguindo o mesmo raciocínio, cumpre todas as observações acima, no entanto a resultante está deslocada dorso-caudalmente em relação ao tendão médio. Neste caso, há uma concentração maior de massa muscular na porção dorso-caudal para estabelecer um equilíbrio durante a contração muscular, visto que o corno caudal desta espécie é excessivamente longo quando comparado com as demais espécies (Santos, 2003).

A partir da análise anátomo-funcional foi constatado que o M. cricotireóideo dorsal superficial de *T. cirrhosus* apresentou a resultante deslocada crânio-ventralmente em relação ao tendão médio, conservando uma maior massa muscular nesta região, além de exibir a porção superficial e a profunda do M. cricotireóideo ventral bastante robusta, com uma maior área de fixação, quando comparada com as demais espécies. Tais características favorecem uma maior força de contração na região ventral da cartilagem tireóide, conseqüentemente, uma maior tensão e controle das pregas e

membranas vocais para compensar o seu corno tireóideo caudal curto. Isto se deve ao fato de que a frequência produzida por *T. cirrhosus* é bastante particular, visto que a mesma emite pulsos dos quais a frequência pode alcançar até 100kHz e intervalo de frequência maior que as espécies citadas anteriormente, pois estes morcegos conseguem diminuir sua frequência abaixo de 5kHz durante seu forrageio para capturar sapos e rãs (Barclay *et al.*, 1981; Ryan *et al.*, 1983; Koay *et al.*, 2002).

Apenas as espécies da subfamília Phyllostominae exibiram o M. tireo-hióideo mais robusto e constituído por dois ventres (dorsal e ventral). De acordo com Novick e Griffin (1961), a duração do pulso pode ser, de alguma forma, influenciada por este músculo. Assim, o desenvolvimento de duas porções deste M. poderá, juntamente com outros fatores, estar relacionado à duração, dos pulsos de ecolocalização. Uma vez que os pulsos registrados para *P. discolor*, *P. hastatus* e *T. cirrhosus* (0.5 - 4.0 msec.) exibem um grande intervalo de duração quando comparado às demais espécies analisadas (Bougman, 1998; Griffin e Novick, 1955; Gould, 1977; Koay *et al.*, 2002; Portfors *et al.*, 2000; Wilkinson, 1998). Sugerimos que estas duas porções atuem juntas através da somação do trabalho muscular e assim, auxiliem na regulação deste parâmetro. A ação deste músculo na determinação da duração dos pulsos deve ser melhor investigada, porquanto Novick e Griffin (1961) não conseguiram demonstrar como o mecanismo da duração do som é realmente controlado.

O M. tireo-hióideo já foi descrito por Sprague (1943) em *P. hastatus* como sendo constituído por duas porções, as quais foram denominadas de porção medial e lateral que correspondem às porções descritas neste trabalho

como ventral e dorsal, respectivamente. Embora o referido autor tenha utilizado apenas *P. hastatus* na descrição, fez referência desta característica para o gênero. No presente trabalho com a adição de duas espécies, das quais *T. cirrhosus* pertence a um gênero distinto, consideramos que este caráter poderia ser uma autapomorfia da subfamília Phyllostominae.

Esta característica pode estar mais intimamente relacionada ao hábito alimentar, uma vez que estas espécies são consideradas como basicamente carnívoras e insetívoras (Sazima, 1976; Gardner, 1977; Morrison, 1978; Emmons, 1997; Reid, 1997; Altringham, 1998; Eisenberg e Redford, 1999; Nowak, 1999). Assim, tal especialização do M. tireo-hióideo poderia proporcionar uma maior eficiência durante a alimentação, uma vez que o referido músculo auxilia o processo de deglutição dos esqueletos de vertebrados e dos exoesqueletos de insetos utilizados na dieta.

Quanto às espécies que exibem um ventre único do M. tireo-hióideo não foram observadas correlações funcionais entre os diferentes ângulos e inserções com os parâmetros dos pulsos de ecolocalização apresentados para as espécies (Tabelas 6, 7 e 8 - apêndice)

O M. glossoepiglótico observado em todas as espécies analisadas foi descrito anteriormente por Saban (1968) em outras Ordens de mamíferos como sendo uma porção diferenciada do genioglosso, assim como o hioepiglótico. Entretanto, nos trabalhos que focalizam a Ordem Chiroptera não há menção acerca deste músculo (Elias, 1908; Novick e Griffin, 1961; Griffiths, 1978 a e b; Griffiths, 1983). Sendo esta a primeira vez que está sendo descrito nos morcegos. A ação do M. glossoepiglótico é similar ao M. hioepiglótico tornando mais eficiente o controle do fechamento da laringe pela epiglote. Isto

pode, a nosso ver, auxiliar com maior eficiência a taxa de repetição dos pulsos emitidos para ecolocalização.

O grande tamanho dos Mm. cricoaritenóideo dorsal e aritenóideo transversal está diretamente relacionado ao tamanho do M. cricotireóideo. O primeiro, para abrir a glote e suportar a ação do M. cricotireóideo durante a tensão das pregas e membranas vocais, enquanto o segundo para fechar a glote dorsalmente com a mesma força exercida ventralmente pelo M. cricotireóideo e a abertura feita pelo M. cricoaritenóideo dorsal. Assim, em conjunto, desenvolverem a modulação da frequência característica dos pulsos da família Phyllostomidae.

A ausência do M. aritenóideo oblíquo nas espécies analisadas, já foi mencionada por Griffiths (1983) em *Eptesicus fuscus* e *Pteronotus parnellii*, pode estar relacionada ao grande desenvolvimento do M. aritenóideo transversal, já que ambos desempenham a mesma função.

As variações no ângulo de inclinação e conseqüentemente o comprimento do músculo tireoaritenóideo observadas entre as espécies não foram relacionadas com características do som emitido para a ecolocalização específico das espécies. Estas variações também não estão correlacionadas às características gerais da armação esquelética da laringe descritas por Santos (2003), visto que as espécies que apresentam laringes longas (*D. rotundus*, *D. ecaudata* e *S. liliium*) exibiram tal músculo tanto com inclinação acentuada quanto intermediária, assim como as espécies com laringe de comprimento intermediário (*G. soricina* e *C. perspicillata*) apresentaram este músculo totalmente vertical. Assim, sugerimos que o M. tireoaritenóideo poderá atuar auxiliando a produção e modulação da frequência, no entanto, a

regulação deste parâmetro é determinada principalmente pela ação do M. cricotireóideo, e que as diferenças na frequência do som também poderão ser influenciadas pela espessura e direção das pregas vocais, ou seja, a velocidade da onda que passa pela prega vocal irá depender da tensão da prega vocal e da sua massa por unidade de comprimento (Giancoli, 1984).

Deste modo, as observações acerca da musculatura além de fornecer subsídios para o entendimento do mecanismo da produção do som poderão ser utilizadas como instrumento para entender a evolução dos morcegos. Para tanto, faz-se necessário também entender as homologias dos grupos musculares.

CAPÍTULO III

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Os morcegos pertencentes à família Phyllostomidae têm atraído a atenção de vários pesquisadores pela sua grande diversidade ecológica e pela sua abundância na região tropical. Além da grande variedade de hábitat e de abrigos utilizados pelas espécies, esta família reúne representantes de todos os hábitos alimentares incluindo a hematofagia (Gardner, 1977; Tandler *et al.*, 1988; Gimenez, 1993; Ferrarezzi & Gimenez, 1996; Neuweiler, 2000).

A subfamília Desmodontinae é exclusivamente hematófaga, uma especialização única entre os vertebrados, alimentando-se de sangue de mamíferos e aves (Uieda, 1992; Schutt-Junior *et al.*, 1999). Dados sumarizados por Gardner (1977) e Ferrarezzi & Gimenez (1996) indicam que *Desmodus rotundus* eventualmente complementa sua dieta com insetos ou material vegetal. A dieta da subfamília Glossophaginae, nectarívora, inclui pólen, néctar e, ocasionalmente, partes de flores. Segundo Gardner (1977) e Ferrarezzi e Gimenez (1996), a maioria das espécies de Phyllostominae é onívora, com predominância de insetivoria, e alguns indivíduos carnívoros. As subfamílias Carollinae e Sternodermatinae são consideradas frugívoras, podendo complementar sua dieta com néctar, pólen, partes de flores e insetos (Sazima, 1976; Morrison, 1978; Emmons, 1997; Reid, 1997; Altringham, 1998; Eisenberg & Redford, 1999; Nowak, 1999).

A evolução do hábito alimentar é mais complexa do que se supunha realmente (Ferrarezzi e Gimenez, 1996). Entretanto, é consenso geral que as especializações para explorar diferentes fontes alimentares demandaram uma grande diversificação de adaptações morfológicas e comportamentais

funcionalmente relacionadas às estratégias alimentares, e que tais modificações estão intimamente relacionadas ao voo e à ecolocalização (Arita e Fenton, 1997; Teeling *et al.*, 2000; Speakman, 2001; Neuweiler, 2003).

Nos estudos comparativos dos modelos gerais de ecolocalização foram observadas grandes diferenças nos parâmetros dos pulsos entre as espécies de morcegos, e que estas divergências estão relacionadas com seus requisitos ecológicos. Assim, a frequência do som emitido pelas espécies difere de acordo com a dieta, o tipo de habitat e o comportamento de forrageio (Simmons *et al.*, 1975). Os padrões dos pulsos utilizados para ecolocalização estão associados também com o tamanho corporal e forma da asa dos morcegos, visto que o voo e a ecolocalização têm um alto custo energético, e deste modo, a sincronização da batida da asa com a emissão do pulso, é uma estratégia para reduzir o gasto energético (Arita e Fenton, 1997; Jennings *et al.*, 2004).

Novick (1963), estudando morcegos neotropicais (Phyllostomidae), inferiu uma correlação entre os diferentes parâmetros dos pulsos e as informações requeridas por diferentes espécies. Griffin e Novick (1955) discutiram o modelo geral dos pulsos de orientação correlacionando-os com o hábito dos morcegos, e em particular com os métodos de aquisição de alimento das famílias Emballonuridae, Noctilionidae e Phyllostomidae, a partir do registro dos sons emitidos. Posteriormente, Novick (1958), utilizando estes dados e acrescentando registros dos pulsos de espécies das famílias Nycteridae, Megadermatidae, Hipossideridae, Rhinolophidae, Molossidae e Vespertilionidae, contribuiu com uma importante comparação entre os diferentes padrões dos parâmetros dos pulsos em relação à dieta e ao tamanho das espécies nestas famílias.

Os estudos realizados mostram correlações entre a morfologia externa dos morcegos e a ecolocalização (Suthers *et al.*, 1988; Jones *et al.*, 1993; Arita

e Fenton, 1997; Bogdanowicz *et al.*, 1999; Armstrong e Coles, 2007), sendo assim, modificações também são principalmente evidenciadas na laringe das espécies para produzir e controlar os diferentes pulsos emitidos para a ecolocalização (Novick & Griffin, 1961; Dorst, 1973; Schuller e Suga, 1976; Rübsamen e Schuller, 1981; Schuller e Rübsamen, 1981; Griffiths, 1983).

Em uma descrição comparativa das cartilagens laríngeas de algumas espécies da família Phyllostomidae, Santos (2003) não encontrou correlações entre a morfologia da armação esquelética com a frequência e a duração dos pulsos de ecolocalização. No entanto, Santos (2003) neste mesmo estudo, observou nas espécies que exibiam uma alta intensidade do som, modificações laríngeas como: porções da cartilagem cricóide incompleta, sendo recobertas por membrana e aumento no diâmetro dos primeiros anéis traqueais, podendo estas modificações, ampliar o espaço de ressonância e, juntamente com outros fatores, aumentar a intensidade do som.

A diversidade comportamental, ecológica e morfológica relacionada à ecolocalização dos morcegos, além de consistir em ferramentas importantes para o entendimento do funcionamento deste sistema, é essencial nos estudos comparativos para entender as relações de parentescos entre os táxons. Dados deste tipo são necessários para esclarecer as incongruências entre as filogenias mais atuais do grupo.

A classificação da família Phyllostomidae teve início nos séculos dezoito e dezenove, a partir das contribuições sucessivas de vários autores para a classificação desta família. Gervais (1854) foi o primeiro a restringir o uso de Phyllostomidae para os morcegos de apêndice nasal do Novo Mundo. Ao longo dos anos, a classificação inicial desta família passou por várias modificações como: reconhecimento de Desmodontinae como integrante desta família (Machado-

Alisson, 1967; Forman *et al.*, 1968; Gerber e Leone, 1971), a transferência de *Brachyphylla* de Stenodermatinae para o grupo dos nectarívoros (Silva-Taboada e Pine, 1969; Baker e Lopez, 1970; Baker e Bass, 1979; Baker *et al.*, 1981), o gênero *Sturnira* foi inserido em Stenodermatinae (Baker, 1967; Gerber e Leone, 1971) e Lonchophyllinae foi reconhecida como uma nova subfamília (Griffiths, 1982). Estas mudanças taxonômicas não refletiam as relações evolucionárias desta família.

O surgimento dos métodos cladísticos e o avanço do conhecimento da biologia de Phyllostomidae permitiram a avaliação dos dados que suportavam os grupos reconhecidos tradicionalmente. A partir deste momento, os dados morfológicos, imunológicos, bioquímicos e citogenéticos, têm sido usados para suportar a monofilia de algumas das subfamílias de Phyllostomidae (Baker *et al.*, 1981; Honeycutt *et al.*, 1981; Griffiths, 1982; Honeycutt e Sarich, 1987; Baker *et al.*, 1988; Baker *et al.*, 1989; Van Den Bussche, 1992; Gimenez, 1993; Van Den Bussche e Baker, 1993; Gimenez *et al.*, 1996; Wetterer *et al.*, 2000; Carstens *et al.*, 2002). Atualmente, os estudos sistemáticos de Jones *et al.*, (2002) que trataram da relação filogenética das espécies de morcegos existentes, suportou a monofilia das oito subfamílias de Phyllostomidae, indicando suas relações de parentesco.

A partir das informações apresentadas, é notório que além da relação com o mecanismo para produção dos diferentes pulsos para a ecolocalização, as modificações da laringe observadas nas espécies de Phyllostomidae podem ser utilizadas nas explicações históricas baseadas nas filogenias atuais propostas para o grupo. Assim, neste último momento pretende-se reunir todas as informações obtidas nos capítulos anteriores e buscar explicações ecológicas e/ou históricas para entender as modificações observadas na laringe das espécies da família Phyllostomidae abordadas neste estudo.

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A morfologia da laringe de Chiroptera tem recebido pouca atenção, principalmente as espécies da família Phyllostomidae, mesmo que esta família seja ecologicamente importante no Novo Mundo. Os estudos descritivos da morfologia da laringe focalizam a musculatura e inervação em morcegos, estando basicamente centralizados nas espécies insetívoras (Elias, 1908; Novick e Griffin, 1961; Griffiths, 1978b; Rübsamen e Schuller, 1981; Schuller e Rübsamen, 1981; Suthers e Fattu, 1982; Lancaster *et al.*, 1995; Zhou e Jen, 2002). Enquanto nas espécies de Phyllostomidae foi abordada a musculatura associada ao hióide e o M. cricotireóideo por Sprague (1943) e com um enfoque evolutivo em morcegos insetívoros por Griffiths (1978a). Recentemente, o único trabalho descritivo do esqueleto laríngeo que trata especificamente da família Phyllostomidae foi realizado por Santos (2003). Todavia, poucos são os trabalhos que trazem correlações funcionais entre as estruturas da laringe com a produção do som (Griffiths, 1983), tampouco com enfoque evolutivo dentre os Phyllostomidae.

Sabe-se que a musculatura, assim como todos os componentes da laringe tem se desenvolvido para exercer funções altamente especializadas como a respiração e a produção de som. Em decorrência deste fato, tais componentes desenvolveram uma plasticidade funcional, na qual são observadas mudanças adaptativas nas propriedades das estruturas laríngeas que ocorrem durante a vida do indivíduo, e conseqüentemente, uma plasticidade filogenética que ocorre em resposta à determinação funcional durante a evolução.

Assim, realizamos uma análise abrangente acerca dos aspectos evolutivos e das correlações entre a morfologia da laringe e a produção de som através das modificações observadas neste trabalho, acrescida da descrição da armação esquelética da laringe realizada por Santos (2003).

Para os aspectos funcionais foram utilizados os parâmetros já descritos na literatura para as espécies desta família, compilados nas tabelas 6, 7 e 8 (apêndice). Os parâmetros considerados neste trabalho foram a intensidade, a frequência e a duração do pulso. De acordo com Novick & Griffin (1961) e Griffiths (1978b e 1983), estes parâmetros são controlados diretamente pelas estruturas laríngeas.

Intensidade do Pulso

Roberts (1972) sugeriu que um som pode ser amplificado através de uma fonte geradora ou por ressonância, para utilizar este último, um morcego deve possuir uma câmara de dimensões adequadas para estabelecer uma onda vertical da frequência a ser amplificada. Já para a fonte geradora, de acordo com Griffiths (1978b e 1983) consiste no M. cricotireóideo, juntamente com os Mm. dilatadores da glote, agindo em oposição poderiam controlar a intensidade dos pulsos através da regulação da abertura glótica, uma vez que o ar passaria com a máxima velocidade pela estreita abertura glótica, concedendo uma maior energia para as membranas vocais.

A viscosidade da superfície interna da laringe é um fator importantíssimo que altera a intensidade do som (Kane e Sternheim, 1983). De acordo com Sataloff e Spiegel (1991) em seus estudos com humanos, as secreções menos viscosas presentes no lúmen laríngeo são benéficas para os

cantores, do mesmo modo que a pressão subglótica mínima necessária para iniciar a sustentação da oscilação da prega vocal é diretamente proporcional à viscosidade do tecido da prega vocal, sendo assim, quanto maior a viscosidade na superfície interna da laringe, maior será o esforço fonatório.

As espécies da subfamília Desmodontinae e *P. hastatus* que exibem os pulsos de ecolocalização de alta intensidade (Tabelas 6 e 7 - apêndice), apresentaram modificações morfológicas na armação esquelética da laringe que poderiam estar relacionadas ao aumento do espaço de ressonância, e conseqüentemente, favorecerem à emissão dos pulsos de intensidade alta. (Santos, 2003). No presente estudo, foram observadas alterações na mucosa laríngea nestas mesmas espécies. Assim, enquanto a armação esquelética proporciona uma câmara para aumentar o espaço de ressonância, a redução das glândulas do grupo cranial e médio nas espécies hematófagas e as criptas no epitélio de *P. hastatus* diminuiriam a viscosidade do lúmen laríngeo proporcionando o desenvolvimento dos pulsos de alta intensidade.

Igualmente às espécies anteriormente citadas, *T. silvicola* também exibe uma intensidade do som alta, no entanto, as características da mucosa e das glândulas laríngeas são similares às espécies que exibem uma baixa intensidade. A alta intensidade do som pode estar relacionada, além da formação do espaço de ressonância descrito por Santos (2003), às modificações nos músculos dilatadores e constrictores da glote que funcionariam como uma fonte geradora. No entanto, esta hipótese não pode ser confirmada no presente trabalho, uma vez que, não foi realizada descrição

da musculatura nesta espécie devido à escassez de exemplares depositados em coleções e pela dificuldade desta espécie ser coletada.

Freqüência do Pulso

A freqüência dos pulsos de orientação, de acordo com Novick e Griffin (1961) e Griffiths (1983), é determinada pela tensão das pregas vocais via contração do músculo cricotireóideo e que a deservação deste músculo provoca diminuição da freqüência. Santos (2003) não conseguiu estabelecer correlações diretas entre as modificações encontradas nas cartilagens laríngeas e a freqüência do som emitido para a ecolocalização, sugerindo que este parâmetro estaria diretamente relacionado com a musculatura. Entretanto, no presente trabalho foi observado que as modificações no tendão médio do M. cricotireóideo dorsal superficial encontram-se diretamente relacionadas às características do corno caudal da cartilagem tireóide. Desta forma, a capacidade das espécies de emitir sons de freqüência muito alta, assim como, apresentar um grande intervalo de freqüência está associada tanto às características do M. cricotireóideo quanto à armação esquelética, indicando que um parâmetro é determinado por vários fatores inter-relacionados.

Duração do pulso

A regulação deste parâmetro não está totalmente elucidada, entretanto, Novick e Griffin (1961) registraram um aumento na duração do pulso de algumas espécies de Vespertilionidae e Phyllostomidae após deservação do músculo tireo-hióideo, indicando que este referido músculo poderia estar de alguma forma, envolvido no controle da duração do pulso em Chiroptera. A partir da análise anátomo-funcional não foram constatadas

relações entre as alterações no M. tireo-hióideo evidenciadas entre as espécies e a duração dos pulsos. Apenas foi estabelecida uma maior regulação do intervalo de duração do som emitido para ecolocalização nas espécies da subfamília Phyllostominae, as quais exibiram o M. tireo-hióideo constituído por dois ventres, indicando que esta particularidade poderá estar envolvida na regulação desta característica do pulso. No entanto, podemos especular que esta variação poderá estar associada também a uma maior eficiência durante a deglutição como já discutido anteriormente.

Os resultados mostraram para os aspectos funcionais, que os parâmetros do som emitido pelos morcegos da família Phyllostomidae não são determinados por um fator isoladamente, mas que todos os componentes da laringe estão envolvidos para desenvolver os padrões específicos de cada subfamília. Estes parâmetros também podem ser influenciados pelas características das cavidades nasais (Suthers *et al.*, 1988; Armstrong e Coles, 2007), fato que pode alterar os sons emitidos pelos morcegos da família Phyllostomidae, uma vez que os mesmos emitem os sinais nasalmente (Novick, 1977). A musculatura da respiração e do vôo também influencia os parâmetros dos pulsos de ecolocalização devido à sincronização da vocalização com a atividade dos Mm. peitoral e serrátil ventral, esta ação contribui para a pressurização da cavidade tóraco-abdominal durante o vôo facilitando a respiração e, conseqüentemente, a produção do som (Lancaster *et al.*, 1995).

As modificações observadas na laringe de Phyllostomidae foram evidentes nas espécies que exibiam alguma particularidade dos parâmetros

dos pulsos de ecolocalização que podem estar relacionados às estratégias de forrageio ou ao local utilizado como abrigo diurno. Já as espécies frugívoras, não apresentaram modificações anatômicas significativas nas estruturas laringeas. Este fato corrobora os estudos de Kalko e Condon (1998), Thies *et al.* (1998), Helversen *et al.* (2003) e Helversen (2004), os quais indicam que os morcegos frugívoros e nectarívoros utilizam a visão e o olfato em combinação à ecolocalização, e por esse motivo os pulsos emitidos não necessitam de uma definição tão precisa do alvo.

Uma variedade de estudos utiliza caracteres morfológicos para traçar as relações de parentesco entre os morcegos. Para os morcegos da família Phyllostomidae, as filogenias atualmente aceitas reúnem caracteres morfológicos, citogenéticos e moleculares (Wetterer *et al.*, 2000; Jones *et al.*, 2002).

Baseado nestas filogenias as modificações evidenciadas quanto à distribuição das glândulas laringeas sugerem que tanto a ausência e/ou redução ou das glândulas do grupo cranial e médio, quanto o maior desenvolvimento destes grupos de glândulas podem consistir em caracteres apomórficos dentro da família. De acordo com a evolução do hábito alimentar em Phyllostomidae proposta por Baker *et al.* (1989), Honeycutt e Sarich, (1987), Lim (1993), Ferrarezzi e Gimenez (1996), a insetivoria é uma condição primitiva para os morcegos, enquanto a frugívoros e nectarivoria são condições mais derivadas. Já a hematofagia exibida apenas por Desmodontinae, também derivada consiste em uma condição derivada a partir de um ancestral insetívoro caracterizando-se por ser uma autapomorfia dentro da Classe

Mammalia. Deste modo, estas duas condições observadas na distribuição das glândulas laríngeas das espécies de Desmodontinae e Stenodermatinae poderiam consistir em uma adaptação relacionada à evolução do hábito alimentar e à ecolocalização nestas duas subfamílias. Uma vez que a condição exibida por Desmodontinae favoreceria a emissão dos pulsos de alta intensidade proporcionando uma melhor definição do alvo, ao passo que o aumento do número de glândulas em Stenodermatinae estaria relacionado à maior proteção do órgão, uma vez que esta precisão não seria necessária para as espécies frugívoras, visto que tais espécies teriam desenvolvido outros sentidos como o olfato e a visão para localização do alimento (Kalko e Condon, 1998; Thies *et al.*, 1998).

As criptas no epitélio da porção cranial da laringe apresentadas por *P. hastatus* poderão consistir em uma autapomorfia para a espécie, estando mais intimamente relacionadas à produção de som com alta intensidade utilizado no seu hábito alimentar, devido à necessidade de perseguir e capturar suas presas. De acordo com Sprague (1943) *Phyllostomus* é o gênero mais generalizado da família Phyllostomidae quando consideradas as características da musculatura do osso hióide, estando este fato relacionado ao hábito alimentar. Tais criptas no epitélio de *P. hastatus* consistem em um caráter particular dentro da subfamília, evoluído juntamente com a alta intensidade do som característica dos seus pulsos, uma vez que a maioria das características da sua laringe é compartilhada com as demais espécies.

Outra característica que pode determinar uma autapomorfia foi observada apenas na laringe das espécies de Phyllostominae é a do M. tireo-hióideo. Esta particularidade desenvolvida por tal músculo pode estar

relacionada também à evolução do hábito alimentar, visto que as espécies analisadas desta subfamília são onívoros, basicamente carnívoros, complementando a dieta com insetos e frutos (Gardner, 1977; Gimenez, 1993; Koopman, 1993; Ferrarezzi e Gimenez, 1996; Neuweiler, 2000). Desta maneira, esta especialização poderia estar envolvida para facilitar a deglutição dos itens alimentares consumidos por estas espécies, porquanto a ação do M. tireo-hióideo é de puxar o osso hióide no sentido caudal e a laringe cranialmente, e desta forma, contribuindo para o processo de deglutição (Evans e Christensen, 1979).

A robustez dos Mm. cricoaritenóideos, aritenóideo transverso e tireoaritenóideos, caracteriza uma particularidade para a Ordem Chiroptera. Esta autapomorfia está intimamente relacionada com a evolução e sofisticação do som emitido para a ecolocalização nos morcegos.

As modificações evidenciadas comprovam a escassez de trabalhos descritivos minuciosos acerca da anatomia da laringe em Chiroptera, especificamente da família Phyllostomidae. Assim como, descrições da musculatura do vôo e da respiração são escassos e discutidos apenas do ponto de vista funcional. Os estudos acerca do hábito alimentar em Phyllostomidae são numerosos pois é a família que apresenta a maior variedade de hábito alimentar dentre os morcegos, entretanto, esses estudos apenas relacionam as estratégias de forrageio e modalidades de vôo ou abordão um enfoque filogenético.

Sabe-se que o sistema de ecolocalização evoluiu juntamente com o hábito alimentar e com o modo de locomoção nos morcegos. E que o vôo, a fonação e a respiração são controlados pelas estratégias de forrageio

características a cada tipo de dieta. Desta forma, para entender como o mecanismo da fonação funciona realmente em Chiroptera, faz-se necessário o conhecimento das estruturas relacionadas como a musculatura responsável pela respiração, vôo e das cavidades existentes em todo trato respiratório, por onde o ar circula. A partir daí, é que podemos de fato, tecer alguma consideração mais precisa sobre este mecanismo, e entender como estes processos evoluíram.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altringham, J. D. (1998). *Bats: Biology and Behaviour*. New York: Oxford University Press.
- Arita, H. T.; Fenton, M. B. (1997) Flight and echolocation in the ecology and evolution of bats. *Tree*, 12(2): 53-58.
- Armstrong, K. N.; Coles, R. B. (2007). Echolocation call frequency differences between geographic isolates of *Rhinonicteris aurantia* (Chiroptera: Hipposideridae): implications of nasal chamber size. *J. Mammal.*, 88(1): 94-104.
- Baker, R. J. (1967). Karyotypes of bats of the family Phyllostomidae and their taxonomic implications. *Southwest. Nat.*, 12: 407-428.
- Baker, R. J.; Lopez, G. (1970). Karyotypic studies of the insular populations of bats on Puerto Rico. *Caryologia*, 23: 465-472.
- Baker, R. J.; Bass, R. A. (1979). Evolutionary relationship of the Brachyphyllinae to the Glossophaginae genera *Glossophaga* and *Monophyllus*. *J. Mammal.*, 60: 364-372.
- Baker, R. J.; Honeycutt, R. L.; Arnold, M. L.; Sarich, V. M.; Genoways, H. H. (1981). Electrophoretic and immunological studies on the relationship of the Brachyphyllinae and the Glossophaginae. *J. Mammal.*, 62(4): 665-672.
- Baker, R. J.; Dunn, C. G.; Nelson, K. (1988). Allozymic study of the relationships of *Phyloderma* and four species of *Phyllostomus*. *Occas. Pap. Mus. Texas Tech Univ.*, 125: 1-14.
- Baker, R. J.; Hood, C. S.; Honeycutt, R. L. (1989). Phylogenetic relationships and classification of the higher categories of the New World bat family Phyllostomidae. *Syst. Zool.*, 38(3): 228-238.
- Barclay, R. M. R.; Fenton, M. B.; Tuttle, M. D.; Ryan, M. J. (1981). Echolocation calls produced by *Trachops cirrhosus* (Chiroptera: Phyllostomidae) while hunting for frogs. *Can. J. Zool.*, 59: 750-753.
- Behmer, O. A.; Tolosa, E. M. C.; Neto, A. G. F. (1976). *Manual de Técnicas para Histologia Normal e Patológica*. 1ª ed. São Paulo: EDART – Ed. da Universidade de São Paulo.
- Bogdanowicz, W.; Fenton, M. B.; Daleszezyk, K. (1999). The relationships between echolocation calls, morphology and diet in insectivorous bats. *J. Zool. Lond.*, 247: 381-393.
- Born, G. (1883). Die Plattenmodellirmethode. *Arch. Mikr. Anat.*, 22: 584-599.
- Boughman, J. W.; Wilkinson, G. S. (1998). Greater spear-nosed bats discriminate group mates by vocalizations. *Anim. Behav.*, 55: 1717-1732.
- Carlson, B. (1996). *Embriologia Humana e Biológica do Desenvolvimento*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Carstens, B. C.; Lundrigan, B. L.; Myers, P. (2002). A Phylogeny of the neotropical nectar-feeding bats (Chiroptera: Phyllostomidae) based on morphological and molecular data. *J. Mammal. Evol.*, 9(1/2): 23-52.

- Devillers, C.; Clairambault, P. (1977). Zoología Tomo 2 (Vertebrados-anatomía comparada). 1ª ed. Barcelona: Toray-Masson, S.A.
- Dorst, J. (1973). Appareil Respiratoire. In: *Traté de Zoologie-Anatomie, Systématique, Biologie*. Tome XVI - Mammifères-Splanchnologie, fasc. V. Ed. By J. Anthony, L. Arvy, J. Dorst, L. Gabe, R. Weill, P. Zeitoun. Masson et C^{ie} éditeurs. Paris. Vol. I, 484-535.
- Eisenberg, J. F.; Redford, K. H. (1999). Order Chiroptera. In: *Mammals of the Neotropics – The Neotropics Central: Ecuador, Peru Bolivia, Brazil*. Vol. 3. Chicago: The University of Chicago Press.
- Elias, H. (1908). Zur Anatomie des Kehlkopfes der Mikro-Chiropteren. *Morph. Jb.*, 37: 70-119.
- Emmons, L. H. (1997). Bats (Chiroptera). In: *Neotropical rainforest mammals: a field guide*. 2ª ed. Chicago: The University of Chicago Press.
- Evans, H. E.; Christensen, G. C. (1979). *Miller's Anatomy of the Dog*. 2ª ed. Washington: W. B. Saunders Company.
- Feneis, H.; Dauber, W. (2002). Atlas de bolso de anatomia humana – Baseado na Terminologia Anatômica Internacional. 4ª ed. São Paulo: Manole.
- Ferrerezzi, H.; Gimenez, E. A. (1996). Systematic patterns and evolution of feeding habits in Chiroptera (Archonta: Mammalia). *J. Comp. Biol.*, 1(3/4): 75-94.
- Fischer, H. (1967). Zur vergleichenden anatomie des Chiroptera-Larynx. *Verhandlungen der Anatomischen*, 62: 277-286.
- Forman, G. L.; Baker, J. R.; Gerber, J. D. (1968). Comments on the systematic status of vampire bats (family Desmodontidae). *Syst. Zool.*, 17: 417-425.
- Gardner, A. L. (1977). Feeding habits. In: *Biology of Bats of the New World Family Phyllostomatidae*. Ed. By R. J. Baker, K. J. Jones-Junior, D. C. Carter. Special Publications the Museum Texas Tech University. Texas. Part II, 293-350.
- Gartner, L. P.; Hiatt, J. L. (1999). *Tratado de histologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Gaupp, E. (1906). Die Entwicklung des Kopfskelettes. In: *Handbuch der Vergleichenden und Experimentellen Entwicklungslern der Wirbeltiere*, Bd 3, Zweiter Teil. Ed. By O. Hertwi. Gustav Fischer. Jena. 573-889.
- Gerber, J. D.; Leone, C. A. (1971). Immunologic comparisons of the sera of certain Phyllostomatid bats. *Syst. Zool.*, 20: 160-166.
- Gervais, P. (1854). *Histoire naturelle des mammifères*. Partie I. Paris: L. Curmer.
- Giancoli, D. C. (1984). *General Physics*. Vol. I. New Jersey: Prentice-Hall.
- Gimenez, E. A. (1993). Morfologia lingual comparada, filogenia e evolução dos hábitos alimentares na superfamília Phyllostomoidea (Mammalia: Chiroptera). 1993. 150 p. Dissertação Mestrado, Instituto de Biociências, Botucatu, UNESP.
- Gimenez, E. A.; Ferrarezzi, H.; Taddei, V. A. (1996). Lingual morphology and cladistic analysis of the New World néctar-feeding bats (Chiroptera: Phyllostomidae). *J. Comp. Biol.*, 1: 41-64.

Gould, E. (1997). Echolocation and communication in bats. In: About Bats - A Chiropteran Biology Symposium. Ed. By B. H. Slaughter, D. W. Walton. Southern Methodist University Press. Dallas. 144-160.

Gould, E. (1977). Echolocation and Communication. In: Biology of Bats of the New World Family Phyllostomatidae. Ed. By R. J. Baker, K. J. Jones-Junior, D. C. Carter. Special Publications the Museum Texas Tech University. Texas. Part II, p. 247-279.

Gray, J. E. (1821). On the natural arrangement of vertebrate animals. London Med. Repose, 15: 296-310.

Griffin, D. R., Novick, A. (1955). Acoustic orientation of Neotropical bats. J. Exp. Zool., 130: 251-300.

Griffin, D. R., Novick, A. (1958). Listening in the dark: the acoustic orientation of bats and men. New Haven, Connecticut: Yale University Press.

Griffiths, T. A. (1978a). Muscular and vascular adaptations for nectar-feeding in the Glossophaginae bats *Monophyllus* and *Glossophaga*. J. Mammal., 59(2): 414-418.

Griffiths, T. A. (1978b). Modification of muscle cricothyroideus and the larynx in the Mormoopidae, with reference to amplification of high-frequency pulses. J. Mammal., 59(4): 724-730.

Griffiths, T. A. (1982). Systematics of the New World nectar-feeding bats (Mammalia, Phyllostomidae) based on the morphology of the hyoid and lingual regions. *Am. Mus. Novitates*, 2742: 1-45.

Griffiths, T. A. (1983). Comparative laryngeal anatomy of the big brown bat, *Eptesicus fuscus*, and the mustached bat, *Pteronotus parnellii*. *Mammalia*, 47(3): 377-394.

Griffiths, T. A.; Smith, A. L. (1991). Systematic of Emballonuridae bats (Chiroptera: Emballonuridae and Rhinopomatidae) based on hyoid morphology. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 206: 62-83.

Grunwald, J.E. (2004). Echo-acoustic evaluation of real and phantom objects in phyllostomid bats. Dissertação – München, 01-70.

Helversen, D. v.; Holderied, M. W.; Helversen, O. v. (2003). Echoes of bat-pollinated bell-shaped flowers: conspicuous for nectar-feeding bats? *J. Exp. Biol.*, 206: 1025-1034.

Helversen, D. v. (2004). Object classification by echolocation in nectar feeding bats: size-independent generalization of shape. *J. Comp. Physiol. A*, 190: 515-521.

Honeycutt, R. L.; Greenbaum, I. F.; Baker, R. J.; Sarich, V. M. (1981). Molecular evolution of vampire bats. *J. Mammal.*, 62(4): 805-811.

Honeycutt, R. L.; Sarich, V. M. (1987). Albumin evolution and subfamilial relationships among New World leaf-nosed bats (Family Phyllostomidae). *J. Mammal.*, 68(3): 508-517.

Jackson, R. L.; Busch, S. J.; Cardin, A. D. (1991). Glycosaminoglycans: molecular properties, protein interactions, and role in physiological processes. *Physiol. Rev.*, 71(2): 481- 539.

Jennings, N. V.; Parsons, S.; Barlow, K. E.; Gannon, M. R. (2004). Echolocation calls and morphology of bats from the West Indies. *Acta Chiropterol.*, 6(1): 75-90.

- Joermann, G.; Schmidt, U. (1981). Echoortung bei der vampirfledermaus, *Desmodus rotundus*. II. Lautaussendung im flug und correlation zum flügelschlag. *Z. Säugetierkund*, 46: 136-146.
- Jones, G.; Morton, M.; Hughes, P. M.; Budden, R. M. (1993). Echolocation, flight morphology and foraging strategies of some West African hipposiderid bats. *J. Zool. Lond.*, 230: 385-400.
- Jones, K. E.; Purvis, A.; Maclaron, A. M.; Bininda-Emonds, O. R. P.; Simmons, N. B. (2002). A phylogenetic supertree of bats (Mammalia: Chiroptera), *Biol. Rev.*, 77: 223-259.
- Jouffroy, F. K.; Lessertisseur, J. (1968). Système Musculaire - Généralités. In: *Traté de Zoologie - Anatomie, Systématique, Biologie*. Tome XVI - Mammifères - Musculature. fasc. II. Ed By F. K. Jouffroy, M. Gasparad, J. Lessertisseur, R. Saban. Masson et C^{ie} éditeurs. Paris. Vol. I, 1-77.
- Junqueira, L. C. U.; Zago, D. (1982). *Embriologia Médica e Comparada*. 3^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Junqueira, L. C.; Carneiro, J. (2004). *Histologia Básica*. 10^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Jürgens, U. (2002). Neural pathways underlying vocal control. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 26: 235-258.
- Kalko, E. K. V.; Condon, M. A. (1998). Echolocation, olfaction and fruit display: how bats find fruit of flagelliferous cucurbits. *Funct. Ecol.*, 12(3): 364-372.
- Kane, J. W.; Sternheim, M. M. (1983). *Physics*. 2^a ed. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Koay, G.; Bitter, K. S.; Heffner, H. E.; Heffner, R. S. (2002). Hearing in american leaf-nosed bats. I: *Phyllostomus hastatus*. *Hear. Resear.*, 3936: 1-7.
- Kobata, A. (1992). Structures and functions of the sugar chains of glycoproteins. *Eur. J. Biochem.*, 209: 483-501.
- Koopman, K. F. (1993). Order Chiroptera. In: *Mammal species of the World: a taxonomic and geographic reference*. Ed. By Don E. Wilson, DeeAnn M Reeder. Smithsonian Institution. Washington, 137-241.
- Kuhn, H. J. (1968). Über die innervation des kehlkopfes einiger flughunde (Pteropodidae, Megachiroptera, Mammalia). *Zool. Anz.*, 181: 168-181.
- Lancaster, W. C.; Henson, O. W.; Keating, A. W. (1995). Respiratory muscle activity in relation to vocalization in flying bats. *J. Exp. Biol.*, 198: 175-191.
- Lawlor, T. E. (1973). Aerodynamic characteristics of some neotropical bats. *J. Mammal.*, 54 (1): 71-78.
- Lim, B. K. (1993). Cladistic reappraisal of neotropical Stenodermatinae bat phylogeny. *Cladistics*, 9: 147-165.
- Machado-Alisson, C. E. (1967). The systematic position of the bats *Desmodus* and *Chilonycteris*, based on host-parasite relationships (Mammalia; Chiroptera). *Proc. Biol. Soc. Washington*, 80: 223-226.

Mergell, P.; Fitch, W. T.; Herzel, H. (1999). Modeling the role of nonhuman vocal membranes in phonation. *J. Acoust. Soc. Am.*, 105(3): 2020-2028.

Michalany, J. (1980). Técnica histológica em anatomia patológica: com instruções para o cirurgião, enfermeira e citotécnico. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária.

Moore, K. L.; Persaud, T. V. N. (2004). Embriologia básica. 6ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier.

Morrison, D. W. (1978). Foraging ecology and energetics of the frugivorous bat *Artibeus jamaicensis*. *Ecology*, 59(4): 716-723.

Neuweiler, G. (2000). The Biology of Bats. New York: Oxford University.

Neuweiler, G. (2003). Evolutionary aspects of bat echolocation. *J. Comp. Physiol. A*, 189: 245-256.

Novick, A. (1958). Orientation in paleotropical bats. I. Microchiroptera. *J. Exp. Biol.*, 138: 81-154.

Novick, A.; Griffin, D. R. (1961). Laryngeal mechanisms in bats for the production of orientation sounds. *J. Exp. Biol.*, 148: 125-145.

Novick, A. (1963). Orientation in neotropical bats. II. Phyllostomatidae and Desmodontidae. *J. Mammal.*, 44(1): 44-56.

Novick, A. (1977). Acoustic orientation. In: Biology of bats. Ed. By W. A. Wimsatt. Academic Press. New York. Vol. 3, p.73-289.

Nowak, R. M. (1999). Chiroptera: Bats. In: Walker's Mammals of the World. 6ª ed. Baltimore and London: Johns Hopkins University Press, 253-470.

Opdenakker, G.; Rudd, P.M.; Ponting, C. P.; Dwek, R. A. (1993). Concepts and principles of glycobiology. *FASEB Journal*, 7: 1330-1337.

Portfors, C. V.; Fenton, M. B.; Aguiar, L. M. S.; Baumgarten, J. E.; Vonhof, M. J.; Bouchard, S.; Faria, D. M.; Pedro, W. A.; Rauntenbach, N. I. L.; Zortéa, M. (2000). Bats from Fazenda Intrevalos, Southeastern Brazil – species account and comparison between different sampling methods. *Rev. Bras. Zool.*, 17(2): 533-538.

Pye, A. (1967) The structure of the cochlea in Chiroptera. III. Microchiroptera: Phyllostomatoidea. *J. Morphol.*, 121: 241-254.

Reid, F. A. (1997). Bats - Order Chiroptera. In: A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico. New York: Oxford University Press.

Rieder, N.; Schmidt, K. (1987). Morphologische Arbeitsmethoden in der Biologie. Germany: Verlagsgesellschaft mbH.

Roberts, L. H. (1972). Variable resonance in constant frequency bats. *J. Zool.*, 166: 337-348.

Rübsamen, R.; Schuller, G. (1981). Laryngeal nerve activity during pulse emission in the CF-FM bat, *Rhinolophus ferrumequinum*. II. The recurrent laryngeal nerve. *J. Comp. Physiol. A*, 143: 317-321.

- Rübsamen, R.; Schweizer, H. (1986). Control of echolocation pulses by neurons of the nucleus ambiguus in the rufous horseshoe bat, *Rhinolophus rouxi*. II. Afferent and afferent connections of the motor nucleus of the laryngeal nerves. *J. Comp. Physiol. A*, 159: 689-699.
- Ryan, M. J.; Tuttle, M. D.; Barclay, R. M. R. (1983). Behavioral responses of the frog-eating bat, *Trachops cirrhosus*, to sonic frequencies. *J. Com. Physiol. A*, 150: 413-418.
- Saban, R. (1968). Musculature de la tête. In: *Traté de Zoologie-Anatomie, Systématique, Biologie*. Tome XVI - Mammifères-Musculature, fasc. II. Ed. By F. –K. Jouffroy, M. Gaspard, J. Lessertisseur, R. saban. Masson et C^{ie} éditeurs. Paris. Vol. I, 229-471.
- Santos, K. R. P. (2003). Morfologia da laringe de Phyllostomidae (Mammalia: Chiroptera) e sua relação com ecolocalização. 2003. 120p. Dissertação de Mestrado, Departamento de Sistemática e Ecologia, João Pessoa, UFPB.
- Sataloff, R. T.; Spiegel, J. R. (1991). Care of the professional voice. *The Otolaryg.Clin. North Am.*, 24 (5): 1093-1124.
- Sazima, I. (1976). Observations of the feeding habits of Phyllostomatid bats (*Carollia*, *Anoura* and *Vampyrops*) in Southeastern Brazil. *J. Mammal.*, 57(2): 381-383.
- SBA – Sociedade Brasileira de Anatomia (2001). Terminologia Anatômica Internacional. 1^a ed. São Paulo: SBA.
- Schaller, O. (1992). *Illustrated Veterinary Anatomical Nomenclature*. Germany: Ferdinand Enke Verlag Stuttgart.
- Schnitzler, Hans-U.; Kalko, E. K. (1998). How echolocation bats search and find food. In: *Bat – Biology and Conservation*. Ed. By T. H. Kunz and P. A. Racey. Smithsonian Institution Press. Washington D.C. 183-196.
- Schön-Ybarra, M. (1995). A comparative approach to the nonhuman primate vocal tract: implications for sound production. In: *Frontiers in Primate vocal communication*. Ed. By E. Zimmerman, J. D. Newman. Plenum. New York.
- Schuller, G; Rübsamen, R. (1981). Laryngeal nerve activity during pulse emission in the CF-FM bat, *Rhinolophus ferrumequinum*.I. Superior laryngeal nerve (external motor branch). *J. Comp. Physiol. A*, 143: 317-321.
- Schuller, G.; Suga, N. (1976). Laryngeal mechanisms for the emission of CF-FM sounds in the Doppler-Shift compensating bat, *Rhinophus ferrumequinum*. *J. Comp. Physiol. A*, 107: 253-262.
- Schutt-Junior, W. A.; Muradali, F.; Mondol, N.; Joseph, K.; Brockman, K. (1999). Behavior and maintenance of captive white-winged vampire bats, *Diæmus youngi*. *J. Mammal.*, 80(1): 71-81.
- Serapicos, E. O.; Merusse, J. L. B. (2006). Morfologia e histoquímica das glândulas de Duvernoy e supralabial de seis espécies de colubrídeos opistoglifodontes (Serpentes, Colubridae). *Pap. Avuls. Zool.*, 46(15): 187-195.
- Silva-Taboada, G. S.; Pine, R. H. (1969). Morphological and behavioral evidence for the relationship between the bat genus *Brachyphylla* and the *Phyllonycterinae*. *Biotropica*, 1: 10-19.
- Simmons, J. A.; Howell, D.J.; Suga, N. (1975). Information content of bat sonar echos. *Amer. Scient.*, 63: 204-215.

Simmons, N. B. (1998). A reappraisal of interfamilial relationships of bats. In: *Bat – Biology and Conservation*. Ed. By T. H. Kunz and P. A. Racey. Smithsonian Institution Press. Washington D.C. 2-26.

Speakman, J. R. (2001). The evolution of flight and echolocation in bats: another leap in the dark. *Mammal Rev.*, 31: 111-130.

Sprague, J. M. (1943). The hyoid region of placental mammals with especial reference to the bats. *Am. J. Anat.*, 72: 385-472.

Starck, D. (1965). Entwicklung des Darmkanals Respirationsorgane, Einschließlich Coelom. In: *Embryologie*. 2ª ed. Stuttgart: Thierine.

Starck, D. (1995). *Lehrbuch der Speziellen Zoologie. Band II: Wirbeltiere. Vol. 1 e 2*. Jena, Stuttgart, New York: Gustav Fischer.

Sterbing, S. J. (2002). Postnatal development of vocalizations and hearing in the phyllostomid bat, *Carollia perspicillata*. *J. Mammal.*, 83(2): 516-525.

Suthers, R. A. (2004). Vocal mechanisms in birds and bats: a comparative view. *An. Acad. Bras. Cienc.*, 76(2): 247-252.

Suthers, R. A.; Fattu, J. M. (1982). Selective laryngeal neurotomy and the control of phonation by the echolocating bat, *Eptesicus*. *J. Comp. Physiol. A*, 145: 529-537.

Suthers, R. A.; Hartley, D. J.; Wenstrup, J. J. (1988). The acoustic role of tracheal chambers and nasal cavities in the production of sonar pulses by the horseshoe bat, *Rhinolophus hildebrandti*. *J. Comp. Physiol. A*, 162: 799-813.

Tandler, B.; Phillips, C. J.; Nagato, T. (1988). Parotid salivary gland ultrastructure in an omnivorous neotropical bat: evolutionary diversity at the cellular level. *Zool. Scrip.*, 17(4): 419-427.

Teeling, E. C.; Scally, M.; Kao, D. J.; Romagnoli, M. L.; Springer, M. S.; Stanhope, M. J. (2000). Molecular evidence regarding the origin of echolocation and flight in bats. *Nature*, 403: 188-192.

Thies, W.; Kalko, E. K. V.; Schnitzler, H. (1998). The roles of echolocation and olfaction in two Neotropical fruit-eating bats, *Carollia perspicillata* and *C. castanea*, feeding on piper. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 42: 397-409.

Uieda, W. (1992). Período de atividade alimentar e tipos de presa dos morcegos hematófagos (Phyllostomidae) no sudeste do Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, 52(4): 536-573.

Van Den Bussche, R. A. (1992). Restriction-site variation and molecular systematic of New World leaf-nosed bats. *J. Mammal.*, 73(1): 29-42.

Van Den Bussche, R. A.; Baker, R. J. (1993). Molecular Phylogenetics of the New World bat genus *Phyllostomus* based on cytochrome B DNA sequence variation. *J. Mammal.*, 74(3): 793-802.

Waters, D. A.; Jones, G. (1995). Echolocation call structure and intensity in five species of insectivorous bats. *J. Exp. Biol.*, 198: 475-489.

Wetterer, A. L.; Rockman, M. V.; Simmons, N. B., (2000). Phylogeny of phyllostomid bats (Mammalia: Chiroptera): Data from diverse morphological systems, sex chromosomes, and restriction sites. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 1248: 1-192.

Wilkinson, G. S.; Boughman, J. W. (1998). Social calls coordinate foraging in greater spear-nosed bats. *Anim. Behav.*, 55: 337-350.

Willians, P. L.; Warwick, A. W.; Dyson, M.; Bannister, L. H. (1995). *Gray Anatomia*, 37^a ed. Vol. II, Rio de Janeiro: Guanabara.

Zhou, X.; Jen, P. H.-S. (2002). The effect of sound duration on rate-amplitude functions of inferior collicular neurons in the big brow bat, *Eptesicus fuscus*. *Hearing Research*, 166: 124-135.

APÊNDICE

TABELAS

Tabela 1: Descrição dos processos e respectivos tempos realizados nas colorações de rotina (H.E.) e especiais (PAS e Alcian Blue).

COLORAÇÃO	PROCESSOS	TEMPO	
H.E. (Hematoxilina/Eosina)	Desparafinização	Xilol I e II	3' cada
	Hidratação	Álcool absoluto I, II e III	3' cada
		Álcool 70%	retirada ác. pítrico
	Coloração	Água destilada	3'
		Hematoxilina	1 mergulho
	Tonificação e retirada do excesso do corante	Água de torneira	5'
		Álcool 95% acidif. à 0,25%	10''
		Água de torneira	5'
		Hidróxido de amônia 2,5%	10''
		Água de torneira	5'
		Álcool 95%	30''
	Contra-coloração	Eosina floxina	2'
		Desidratação	Álcool 80% e 95%
	Diafanização	Álcool Absoluto I e II	3' cada
Álcool Absoluto/xilol		3'	
Xilol I e II		3' cada	
PAS (Vic-glicol)	Desparafinização	Xilol I e II	3' cada
	Hidratação	Álcool absoluto I, II e III	3' cada
		Álcool 70%	retirada ác. pítrico
	Coloração	Água destilada	3'
		Ácido periódico 0,5%	10'
	Contra-coloração	Reativo de Schiff	20'
		Água sulfurosa I, II e III	5' cada
		Água corrente (torneira)	10'
	Desidratação	Hematoxilina de Mayers	20'
		Água corrente (torneira)	10'
	Diafanização	Álcool 80% e 95%	3' cada
		Álcool Absoluto I, II e III	3' cada
		Álcool Absoluto/xilol	3'
	PAS (Após tratamento c/ amilase salivar)	Montagem	Xilol I e II
Seguiu as mesmas etapas citadas acima, diferindo apenas no tratamento com amilase salivar na proporção de 1:1 (saliva:água destilada) em estufa regulada a 37°C durante 30' antes do ácido periódico.			

Cont. tabela 1: Descrição dos processos e respectivos tempos realizados nas colorações de rotina (H.E.) e especiais (PAS e Alcian Blue).

COLORAÇÃO	PROCESSOS	TEMPO	
Alcian Blue 1,0 e 2,5	Desparafinização	Xilol I e II	3' cada
	Hidratação	Álcool absoluto I, II e III	3' cada
		Álcool 70%	retirada ác. pícrico
	Coloração	Água destilada	3'
		Alcian blue (AB 1,0) ou (AB 2,5)	20'
	Contra-coloração	Água destilada I, II e III	3' cada
		Hematoxilina de Mayers	20'
		Água de torneira	5'
	Desidratação	Álcool 80% e 95%	3' cada
		Absoluto I, II e III	3' cada
Diafanização Montagem	Álcool Absoluto/xilol	3'	
	Xilol I e II	3' cada	

Tabela 2: Comparação da análise histológica da mucosa laríngea entre as dez espécies da subfamília Phyllostomidae abordadas neste estudo.

REGIÃO	<i>D. rotundus</i>	<i>D. ecaudata</i>	<i>G. soricina</i>	<i>P. discolor</i>	<i>P. hastatus</i>	<i>T. cirrhosus</i>	<i>Tonatia ssp.</i>	<i>C. perspicillata</i>	<i>S. liliium</i>	<i>A. jamaicensis</i>
Epiglote	EP	EEPÑQ (A) + EPEC (B, L, P) (1)	EEPÑQ (A, B, L) EPEC (P) (2)	EEPÑQ (A) + EPEC (B, L, P) (1)	EEPÑQ (A, B, L) EPEC (P) (2)	EEPÑQ (A) + EPEC (B, L, P) (1) + <u>Criptas</u>	EEPÑQ (A, B, L) EPEC (P) (2)	EEPÑQ (A, B, L) EPEC (P) (2)	EEPÑQ (A, B, L) EPEC (P) (2)	EEPÑQ (A, B, L) EPEC (P) (2)
	LP	TCF (VS, TA, GL)	TCF (VS, TA, GL)	TCF (VS, TA, GL)	TCF (VS, TA, GL)	TCF (VS, TA, GL)	TCF (VS, TA, GL)			
Ádito da laringe	EP	EEPÑQ + EPEC (P) (1)	EEPÑQ + EPEC (P) (1)	<u>EPEC + EEPÑQ (PCU + PC)</u>	EEPÑQ + EPEC (P) (1)	EEPÑQ (PMD) + EPEC (PMV) (2) + <u>Criptas</u>	EEPÑQ + EPEC (P) (1)	EEPÑQ + EPEC (P) (1)	EEPÑQ (PMD) + EPEC (PMV) (2)	EEPÑQ (PMD) + EPEC (PMV) (2)
	LP	TCF (PCU + PC) + TF (PAE)	TCF (PCU + PC) + TF (PAE)	TCF (PCU + PC) + TF (PAE)	TCF (PCU + PC) + TF (PAE)	TCF (PCU + PC) + TF (PAE)	TCF (PCU + PC) + TF (PAE)			
Vestíbulo	EP	EPEC + EEPÑQ (PCU + PC) (1)	EPEC (PMV) + EEPÑQ (PMD) (2)	EPEC (PMV) + EEPÑQ (PMD) (2)	EPEC (PMV) e EEPÑQ (PMD) (CRA) (3)	EPEC (PMV) e EEPÑQ (PMD) (CRA) (3)	EPEC (PMV) e EEPÑQ (PMD) (CRA) (3)	EPEC + EEPÑQ (PCU + PC) (1)	EPEC (PMV) e EEPÑQ (PMD) (CRA) (3)	EPEC (PMV) e EEPÑQ (PMD) (CRA) (3)
	LP	TCF (PCU + PC) + TF (PAE)	TCF (PCU + PC) + TF (PAE)	TCF (PCU + PC) + TF (PAE)	TCF (PCU + PC) + TF (PAE)	TCF (PCU + PC) + TF (PAE)	TCF (PCU + PC) + TF (PAE)			
Ventrículo	EP	EEPÑQ	EEPÑQ	EEPÑQ	EEPÑQ	EEPÑQ	EEPÑQ	EEPÑQ	EEPÑQ	EEPÑQ
	LP	TCF (VS, GL)	TCF (VS, GL)	TCF (VS, GL)	TCF (VS, GL)	TCF (VS, GL)	TCF (VS, GL)	TCF (VS, GL)	TCF (VS, GL)	<u>TCF (VS)</u>
Glote	EP	EEPÑQ + BE (1)	EEPÑQ + BE (1)	<u>EEPÑQ</u>	EPEC + EEPÑQ (2)	EPEC + EEPÑQ (2)	EPEC + EEPÑQ (2)	EEPÑQ + BE (1)	<u>BE</u>	EPEC + EEPÑQ (2)
	LP	TCF (RV) + TCFE (RL) + TCD (RD)	TCF (RV) + TCFE (RL) + TCD (RD)	TCF (RV) + TCFE (RL) + TCD (RD)	TCF (RV) + TCFE (RL) + TCD (RD)	TCF (RV) + TCFE (RL) + TCD (RD)	TCF (RV) + TCFE (RL) + TCD (RD)	TCF (RV) + TCFE (RL) + TCD (RD)	TCF (RV) + TCFE (RL) + TCD (RD)	TCF (RV) + TCFE (RL) + TCD (RD)
Infraglote	EP	<u>EPEC</u> * (1)	EPEC + EEPÑQ (CRA) (2)	<u>EPEC</u> (1)	<u>EPEC</u> (1)	<u>EPEC</u> (1)	<u>EPEC</u> (1)	<u>EPEC</u> * (1)	EPEC + EEPÑQ (CRA) (2)	EPEC + EEPÑQ (CRA) (2)
	LP	TCF (VS, GL)	TCF (VS, GL)	TCF (VS, GL)	TCF (VS, GL)	TCF (VS, GL)	TCF (VS, GL)	TCF (VS, GL)	TCF (VS, GL)	<u>TCF (VS, GL) + TCD (RL)</u>

A = ápice; B = base; CAU = caudal; CRA = cranial; EEPÑQ = epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado; EP = epitélio; EPEC = epitélio pseudo-estratificado ciliado; GL = glândulas laríngeas; L = lâmina; LP = lâmina própria; P = pecíolo; PAE = prega ariepiglótica; PC = processo corniculado; PCU = processo cuneiforme; PMD = porção médio-dorsal; PMV = porção médio-ventral; RD = região dorsal; RL = região lateral; RV = região ventral; TA = tecido adiposo; TCD = tecido conjuntivo denso; TCF = tecido conjuntivo frouxo; TCFE = tecido conjuntivo fibro-elástico; TF = tecido conjuntivo mais fibroso; VS = vasos sanguíneos. Itálico = caracteres compartilhadas por todas ou pela maioria das espécies. Sublinhado = caracteres únicos. Números sobrescritos relacionam caracteres compartilhados pelas espécies em cada região.

Tabela 3: Comparação da distribuição e análise histológica do grupo de glândulas laríngicas craniais entre as dez espécies da subfamília Phyllostomidae abordadas neste estudo.

Glândulas	<i>D. rotundus</i>	<i>D. ecaudata</i>	<i>G. soricina</i>	<i>P. discolor</i>	<i>P. hastatus</i>	<i>T. cirrhosus</i>	<i>T. silvicola</i>	<i>C. perspicillata</i>	<i>S. liliium</i>	<i>A. jamaicensis</i>	
Grupo Cranial	E	Toda (FLI), exceto (A) ⁽¹⁾ + MCE ⁽²⁾	Toda (FLI), exceto (A) ⁽¹⁾ + MCE ⁽²⁾	<u>Toda (FLI)</u> + separada (MMH) (L)	Toda (FLI), exceto (A) ⁽¹⁾ + separada (MMH) (B)	Toda (FLI), exceto (A) ⁽¹⁾ + MCE ⁽²⁾	PM (L) até (P)	<u>Ausente</u>	Toda (FLI), exceto (A) ⁽¹⁾ + MCE ⁽²⁾	PCA (L) até (P)	Toda (FLI), exceto (A) ⁽¹⁾
	TC	<u>Ausente</u>	Pequena área (MCV) ⁽¹⁾	(MCR) + (MCV) + contínua (E) + (AE) ⁽²⁾	Pequena área (MCV) ⁽¹⁾	Toda (MCV) ⁽³⁾	Toda (MCV) ⁽³⁾	<u>Associa-da (PEC)</u>	Toda (MCV) ⁽³⁾	(MCR) + (MCV) + contínua (E) + (AE) ⁽²⁾	Toda (MCV) ⁽³⁾ + <u>muito desenvolvida</u>
Tipo de secreção	<i>Sero-Mucosas</i>	<i>Sero-Mucosas</i>	<u>Seromucosa</u> <u>s</u>	<i>Sero-Mucosas</i>	<u>E = Sero-Mucosas</u> <u>TC = Seromucosa</u> <u>s</u>	<i>Sero-Mucosas</i>	<i>Sero-Mucosa</i>	<u>Sero-Mucosas</u>	<i>Sero-Mucosas</i>	<i>Sero-Mucosas</i>	

A = ápice; AE = glândula ariepiglótica; E = glândula epiglótica; FLI = face lingual; L = lâmina; MCE = modificações na cartilagem epiglótica; MCR = margem cranial; MCV = margem crânio-ventral; MMH = medianamente pelo músculo hioepiglótico; P = pecíolo; PCA = porção caudal; PEC = peça cartilaginosa; PM = porção média; TC = glândula tireóidea cranial. **Seromucosas** = predominância de ácinos mucosos. **Sero-mucosas** = predomínio de ácinos serosos; **Seromucosas** = ácinos serosos e mucosos na mesma proporção. *Itálico* = caracteres compartilhados por todas ou pela maioria das espécies. Sublinhado = caracteres únicos. Números sobrescritos relacionam caracteres compartilhados pelas espécies em cada glândula.

Tabela 4: Comparação da distribuição e análise histológica do grupo de glândulas laringeas médias entre as dez espécies da subfamília Phyllostomidae abordadas neste estudo.

Glândulas	<i>D. rotundus</i>	<i>D. ecaudata</i>	<i>G. soricina</i>	<i>P. discolor</i>	<i>P. hastatus</i>	<i>T. cirrhosus</i>	<i>T. silvicola</i>	<i>C. perspicillata</i>	<i>S. liliun</i>	<i>A. jamaicensis</i>
AE	<u>Reduzida</u> ⁽¹⁾ (PMV) PAE	<u>Reduzida</u> ⁽¹⁾ (PM) PAE	Dois grupos: relacionado (CE) + (CA) (2)	Dois grupos: relacionado (CE) + (CA) (2)	<u>(PMD) PAE,</u> <u>contínua AT</u>	Dois grupos: relacionado (CE) + (CA) (2)	Dois grupos: relacionado (CE) + (CA) (2)	Dois grupos: relacionado (CE) ⁽²⁾ + (PM) PAE	Toda (PAE) (3)	Toda (PAE) (3)
Grupo médio	Grupo I: toda (FL) ⁽¹⁾ + PD (PCU) + MPVS ⁽²⁾ Grupo II: PCA e PCR (FL) PVO ⁽⁶⁾ Grupo III: ausente ⁽⁷⁾	Grupo I: toda (FL) ⁽¹⁾ Grupo II: PCA (FL) PVO + GPA Grupo III: ausente ⁽⁷⁾	Grupo I: toda (FL) ⁽¹⁾ Grupo II: PCR (FL) PVO ⁽⁵⁾ Grupo III: MDM (PDO) (8)	Grupo I: PM (PCU) - PCR (PVS) ⁽³⁾ + Grupo II: toda (FL) PVO ⁽⁴⁾ Grupo III: MDM (PDO) (8)	<u>Grupo I: PCR</u> <u>(PVS)</u> Grupo II: toda (FL) PVO ⁽⁴⁾ Grupo III: MDM (PDO) (8) <u>Grupo III: FC</u> <u>(PDO)</u>	Grupo I: PM (PCU) - PCR (PVS) ⁽³⁾ Grupo II: PCA e PCR (FL) PVO ⁽⁶⁾ Grupo III: FC (PDO)	Grupo I: toda (FL) ⁽¹⁾ Grupo II: toda (FL) PVO ⁽⁴⁾ Grupo III: MDM (PDO) (8)	Grupo I: toda (FL) ⁽¹⁾ Grupo II: toda (FL) PVO ⁽⁴⁾ Grupo III: MDM (PDO) (8)	Grupo I: toda (FL) ⁽¹⁾ Grupo II: PCR (FL) PVO ⁽⁵⁾ Grupo III: MDM (PDO) (8)	Grupo I: toda (FL) ⁽¹⁾ + MPVS ⁽²⁾ Grupo II: toda (FL) PVO ⁽⁴⁾ Grupo III: ausente ⁽⁷⁾
V	PMC (VL) ⁽¹⁾	Todo VL ⁽²⁾	Todo VL ⁽²⁾	PMC (VL) ⁽¹⁾	<u>PCA (VL)</u>	Todo VL ⁽²⁾	Todo VL ⁽²⁾	Todo VL ⁽²⁾	Todo VL ⁽²⁾	<u>Ausente</u>
Tipo de secreção	<i>Sero-Mucosas</i>	<i>Sero-Mucosas</i>	<i>Seromucosas</i>	<i>Sero-Mucosas</i>	<i>Sero-Mucosas</i>	<u>AE = Sero-Mucosas, V+AT (no PCU e PVS) = Seromucosas</u>	<i>Sero-Mucosas</i>	<i>Sero-Mucosas</i>	<i>Sero-Mucosas</i>	<i>Sero-Mucosas</i>

AE = glândula ariepiglótica; AT = glândula aritenóidea; CA = cartilagem aritenóidea; CE = cartilagem epiglótica; FL: face lateral; GPA = glândula próxima à articulação aritenóide/cricóide; MDM = margem dorso-medial; MPVS = modificação do processo vestibular; PAE = prega ariepiglótica; PCA = porção caudal; PCR = porção cranial; PCU = processo cuneiforme; PD = porção dorsal; PDO = Processo dorsal da cartilagem aritenóide; PM = porção média; PMC = porção médio-caudal; PMD: porção médio-dorsal; PMV = porção médio ventral; PVO = processo vocal; PVS = processo vestibular; V = glândula ventricular; VL = ventrículo laringeo. **Seromucosas** = predominância de ácinos mucosos. **Seromucosas** = predomínio de ácinos serosos. **Seromucosas** = ácinos serosos e mucosos na mesma proporção. **Itálico** = caracteres compartilhados por todas ou pela maioria das espécies. **Sublinhado** = caracteres únicos. Números sobrescritos relacionam caracteres compartilhados pelas espécies em cada glândula.

Tabela 5: Comparação da distribuição e análise histológica do grupo de glândulas laringeas caudais entre as dez espécies da subfamília Phyllostomidae abordadas neste estudo.

Glândulas	<i>D. rotundus</i>	<i>D. ecaudata</i>	<i>G. soricina</i>	<i>P. discolor</i>	<i>P. hastatus</i>	<i>T. cirrhosus</i>	<i>T. silvicola</i>	<i>C. perspicillata</i>	<i>S. liliium</i>	<i>A. jamaicensis</i>
	Externa = (ausente) ⁽¹⁾	Externa = (ausente) ⁽¹⁾	Externa: SCMD (PCR) ⁽²⁾	Externa: SCMD (PCR) ⁽²⁾	Externa: SCMD (PCR) ⁽²⁾	Externa: SCMD (PCR) ⁽²⁾	Externa = (ausente) ⁽¹⁾			
ID	Interna: PMC ⁽¹⁾	Interna: PMC ⁽¹⁾	Interna: PME ⁽²⁾	Interna: todo SI ⁽³⁾	<u>Interna: GP</u>	Interna: todo SI ⁽³⁾	Interna: PMC ⁽¹⁾	Interna: PME ⁽²⁾	Interna: ausente	Interna: ausente
IV	<i>Todo AC</i>	<i>Todo AC</i>	<i>Todo AC</i>	<i>Todo AC</i>	<u>GP</u>	<i>Todo AC</i>	<i>Todo AC</i>	<i>Todo AC</i>	<i>Todo AC</i>	<i>Todo AC</i>
IL	QCV ⁽¹⁾	QCV ⁽¹⁾	QCV ⁽¹⁾	Ausente (PCR) ⁽²⁾	<u>GP</u>	Ausente (PCR) ⁽²⁾	Ausente (PCR) ⁽²⁾	QCV ⁽¹⁾	QCV ⁽¹⁾	<u>Pequena (PCV)</u>
ICr	Alcança (PTMPV) ⁽¹⁾	Alcança (PTMPV) ⁽¹⁾	Alcança (PTCPV) ⁽²⁾	Alcança (PTMPV) ⁽¹⁾	Alcança (PTCPV) ⁽²⁾	Alcança (PTCPV) ⁽²⁾	<u>Placa glandular</u>	Alcança (PTMPV) ⁽¹⁾	Alcança (PTMPV) ⁽¹⁾	Alcança (PTMPV) ⁽¹⁾
IC	PVL ⁽¹⁾	PVL ⁽¹⁾	PD (LC) ⁽²⁾	<u>Apenas PL (PLC)</u>	PD (LC) ⁽²⁾	<u>PMLC + PLA</u>	<u>PDL</u>	Ausente	Ausente	<u>Pequena (PLC)</u>
Tipo de secreção	<i>Serosas, exceto ID + IC = Sero-mucosas</i>	<i>Serosas, ID + IC = Seromucosas</i>	<i>Serosas, exceto ID + IC = Sero-mucosas</i>	<i>Serosas, exceto ID = sero-mucosa</i>	<u>Serosas</u>					

AC = assoalho da cartilagem cricóide; GP = glândulas pontuais; IC = glândula infraglótica caudal; ICr = glândula infraglótica cranial; ID = glândula infraglótica dorsal; IL = glândula infraglótica lateral; IV = glândula infraglótica ventral; LC = lâmina da cricóide; PCL = parede lateral da cartilagem cricóide; PCR = porção cranial; PCV = porção crânio-ventral; PD = porção dorsal; PDL = porção dorso-lateral; PLA = porção lateral do assoalho da cartilagem cricóide; PLC = porção da lâmina da cartilagem cricóide; PMC = porção médio-caudal; PME = porção mediana; PMLC = porção mediana da lâmina da cartilagem cricóide; PTCPV = plano transversal caudal ao processo vocal; PTMPV = plano transversal médio ao processo vocal; PVL = porção ventro-lateral; QCV = quadrante caudo-ventral; SCMD = separada pela crista mediana dorsal da cartilagem cricóide; SI = superfície interna. Seromucosas = predominância de ácidos mucosos. Itálico = caracteres compartilhados por todas ou pela maioria das espécies. Sublinhado = caracteres únicos. Números sobrescritos relacionam caracteres compartilhados pelas espécies em cada glândula.

Tabela 6: Parâmetros dos pulsos de ecolocalização de espécies das subfamílias Desmodontinae e Glossophaginae compilados da literatura.

PARÂMETROS DOS PULSOS DE ECOLOCALIZAÇÃO						
ESPÉCIES	TIPO DE FREQUÊNCIA	FREQÜÊNCIA (INTERVALO)	INTENSIDADE	DURAÇÃO DO PULSO	OBSERVAÇÕES	REFERÊNCIAS
<i>D. rotundus</i> / <i>D. ecaudata</i>	FM – Multi-harmônicas.	- Fundamental: 42 - 24kHz - Segunda: 75 - 104kHz - Terceira: 45 – 65kHz (24 - 104kHz)	110-115 dB voando em um túnel.	0.8 - 2.0 msec.	* O final da terceira harmônica, é usual ocorrer por volta do início da segunda harmônica. * Von Joermann & Schmidt, (1981) registra redução da intensidade (25dB) durante a transição da fase de busca para ao zumbido terminal.	*Griffin e Novick, (1955); *Gould, (1977); *Joermann e Schmidt (1981); *Novick, (1963); *Portfors <i>et al.</i> , (2000). *Waters e Jones, (1995);
<i>G. soricina</i>	FM – Multi-harmônica.	- Fundamental: 107 – 50kHz - Segunda: 146 -93kHz. - Terceira: pode estar presente. (140 - 60kHz)	Baixa (2,6 - 6.0dB), sua intensidade máxima alcançada a freqüência de 121kHz. Pode alcançar 20dB	0.3 – 1.0 msec.	* Pulsos característicos pela alta freqüência e curta duração, *Freqüência pode alcançar 208kHz.	*Griffin e Novick, (1955); *Gould, (1977); * López, (2002); * Novick, (1963);

Tabela 7: Parâmetros dos pulsos de ecolocalização de espécies das subfamílias Phyllostominae e Carollinae compilados da literatura.

PARÂMETROS DOS PULSOS DE ECOLOCALIZAÇÃO						
ESPÉCIES	TIPO DE FREQUÊNCIA	FREQUÊNCIA (INTERVALO)	INTENSIDADE	DURAÇÃO DO PULSO	OBSERVAÇÕES	REFERÊNCIAS
<i>P. discolor</i>	FM	(50 - 25kHz)	40 - 50dB	0.5 - 4.0 msec.	* Emite pulsos semelhantes aos de <i>Phyllostomus hastatus</i> .	*Gould, (1977); *Koay <i>et al.</i> , (2002).
<i>P. hastatus</i>	FM – Multi-harmônica.	- Primeira e segunda: 50-25kHz (quando detectada) - Terceira: 55-32kHz (Harmônica dominante). - Quarta: 72-51kHz (quando presente) (72 - 25kHz)	60 - 80dB	1.0 – 3.1 msec.	*Pico médio de intensidade de 88dB a 1-2m do morcego.	*Bougman, (1998); *Griffin e Novick, (1955); *Gould, (1977); *Kalko e Condon, (1998) *Koay <i>et al.</i> , (2002) *Wilkinson (1998);
<i>T. cirrhosus</i>	FM	(50 – 100kHz)	40 - 50dB	0.5 – 3.0 msec	* Pode diminuir a frequência abaixo 5kHz (frequência de suas presas)	*Barclay <i>et al.</i> , (1981) *Koay <i>et al.</i> , (2002). * Ryan <i>et al.</i> , (1983)
<i>T. silvicola</i>	FM	-	96dB	-	* Intensidade registrada com o animal em uma gaiola grande.	* Waters e Jones, (1995);
<i>C. perspicillata</i>	FM – Multi-harmônica.	- Fundamental: 48-24kHz - Segunda: 80-48kHz - Terceira: 112 -80kHz. - Quarta: 117 - 99.8kHz (quando presente) (24 - 117kHz)	15 - 22dB	1.0 - 2.0 msec.	* 25dB pico de intensidade exceto primeira harmônica * Apresenta mudanças súbitas de frequências.	*Griffin e Novick, (1955); *Griffin, (1958); *Portfors <i>et al.</i> , (2000); *Sterbing, (2002).

Tabela 8: Parâmetros dos pulsos de ecolocalização de espécies da subfamília Stenodermatinae compilados da literatura.

PARÂMETROS DOS PULSOS DE ECOLOCALIZAÇÃO						
ESPÉCIES	TIPO DE FREQUÊNCIA	FREQUÊNCIA (INTERVALO)	INTENSIDADE	DURAÇÃO DO PULSO	OBSERVAÇÕES	REFERÊNCIAS
<i>S. lilium</i>	FM	(57 - 86kHz)	-	1.0 – 2.0 msec.	* Frequência de 50-95kHz para <i>Sturnira lilium</i> e <i>S. tildae</i> .	*Gould, (1977); *Portfors <i>et al.</i> , (2000).
<i>A. jamaicensis</i>	FM – Multi-harmônica.	- Fundamental: 56 - 31kHz * Segunda: 100- 64kHz * Terceira: 55-92kHz (quando detectada) (31 - 100kHz)	8 – 12dB	1.4 - 3.9 msec.	* Apresenta uma ampla disposição de frequência, com a forte tendência de ocorrerem como múltiplos de 15-25kHz.	*Griffin e Novick, (1955); *Gould, (1977); *Novick, (1963); *Pye, (1967)

Tabela 9: Comparação da musculatura laríngea extrínseca (Mm. tireo-hióideo, hioepiglótico e glossoepiglótico) entre nove espécies da subfamília Phyllostomidae abordadas neste estudo.

MÚSCULOS	<i>D. rotundus</i>	<i>D. ecaudata</i>	<i>G. soricina</i>	<i>P. discolor</i>	<i>P. hastatus</i>	<i>T. cirrhosus</i>	<i>C. perspicillata</i>	<i>S. liliium</i>	<i>A. jamaicensis</i>	
	O	FC (TTC) + LO (1) + ML (TTC)	FC (TTC) + LO (1)	<u>Apenas FC (TTC)</u>	-	-	-	FC (TTC) + LO (1)	FC (TTC) + LO (1)	FC (TTC) + LO (1)
TH (Ventre único)	I	<u>Toda FCA + ML (CH)</u>	<i>Terço-dorsal FCA + ML (CH) (1)</i>	<i>Terço-dorsal FCA + ML (CH) (1)</i>	-	-	-	<u>Toda FCA (CH) + terço-dorsal ML (CH)</u>	<i>Terço-dorsal FCA + ML (CH) (1)</i>	<i>Terço-dorsal FCA + ML (CH) (1)</i>
	DF	<i>Crânio-ventral</i>	<i>Crânio-ventral</i>	<i>Crânio-ventral</i>	-	-	-	<i>Crânio-ventral</i>	<i>Crânio-ventral</i>	<i>Crânio-ventral</i>
TH (Dorsal)	O	-	-	-	FC + porção cranial FL (TTC) (1)	<u>FC + metade FL (TTC) + FL (LT)</u>	FC + porção cranial FL (TTC) (1)	-	-	-
	I	-	-	-	<i>Terço-dorsal FCA + ML (CH) (1)</i>	<i>Terço-dorsal FCA + ML (CH) (1) + MD (CH)</i>	<i>Terço-dorsal FCA + ML (CH) (1)</i>	-	-	-
	DF	-	-	-	<i>Cranial (1)</i>	<i>Cranial (1)</i>	<u>Ventral</u>	-	-	-
TH (Ventral)	O	-	-	-	Tendão FL (TTC) (1)	Tendão FL (TTC) (1) + (LO) (2)	Tendão (LO) (2)	-	-	-
	I	-	-	-	Terço-ventral ML (CH) (1)	Terço-ventral ML (CH) (1) + BH	<u>Metade ventral ML (CH)</u>	-	-	-
	DF	-	-	-	<i>Ventral</i>	<i>Ventral</i>	<i>Ventral</i>	-	-	-
HEP	O	MCR + FD (BH) + Terço-ventral (CH) (1)	MCR + FD (BH) + Terço-ventral (CH) (1)	MCR + FD (BH) + Terço-ventral (CH) (1)	<i>MCR (BH) + Terço-ventral MME (CH) (2)</i>	<i>MCR (BH) + Terço-ventral MME (CH) (2)</i>	<u>FD (BH) + pequena área (CH)</u>	<i>MCR (BH) + Terço-ventral MME (CH) (2)</i>	<i>MCR (BH) + Terço-ventral MME (CH) (2)</i>	<i>MCR (BH) + Terço-ventral MME (CH) (2)</i>
	I	FLI								
	DF	<i>Ventral (BH) + lateral (CH) + Medial (FLI)</i>	<i>Ventral (BH) + lateral (CH) + Medial (FLI)</i>	<i>Ventral (BH) + lateral (CH) + Medial (FLI)</i>	<i>Ventral (BH) + lateral (CH) + Medial (FLI)</i>	<i>Ventral (BH) + lateral (CH) + Medial (FLI)</i>	<i>Ventral (BH) + lateral (CH) + Medial (FLI)</i>	<i>Ventral (BH) + lateral (CH) + Medial (FLI)</i>	<i>Ventral (BH) + lateral (CH) + Medial (FLI)</i>	<i>Ventral (BH) + lateral (CH) + Medial (FLI)</i>
GLE	O	<u>Única (PMR) (1)</u>	Dupla (LL) (2)	Dupla (LL) (2)	<u>Única (PMR) (1)</u>	<u>Única (PMR) (1)</u>				
	I	FLI								
	DF	<i>Fibras paralelas (1)</i>	Fibras convergentes (2)	Fibras convergentes (2)	<i>Fibras paralelas (1)</i>	<i>Fibras paralelas (1)</i>				

BH = base do osso hióide; CH = corno tireo-hióideo; DF = direção das fibras musculares; I = inserção; FC = face cranial; FCA = face caudal; FD = face dorsal; FL = face lateral; FLI = face lingual da cartilagem epiglótica; GLE = músculo glossoepiglótico; HEP = músculo hioepiglótico; LL = lateralmente na língua; LO = linha oblíqua; LT = lâmina da cartilagem tireóide; MCR = margem cranial; MD = margem dorsal; ML = margem lateral; MME = margem medial; O = origem; PMR = porção mediana na raiz da língua; TH = músculo tireo-hióideo; TTC = tibérculo tireóideo caudal. Itálico = caracteres compartilhados por todas ou pela maioria das espécies. Sublinhado = caracteres únicos. Números sobrescritos relacionam caracteres compartilhados pelas espécies em cada músculo.

Tabela 10: Comparação dos ventres do músculo cricótireóideo entre nove espécies da subfamília Phyllostomidae abordadas neste estudo.

MÚSCULOS	<i>D. rotundus</i>	<i>D. ecaudata</i>	<i>G. soricina</i>	<i>P. discolor</i>	<i>P. hastatus</i>	<i>T. cirrhosus</i>	<i>C. perspicillata</i>	<i>S. lilium</i>	<i>A. jamaicensis</i>
CT Ventral superficial	O	MC (SEA) + MCR (PLA) + PCA da FV (PLV) ⁽¹⁾	MC (SEA) + MCR (PLA) + PCA FV da (PLV) ⁽¹⁾	<u>Apenas PCA (SEA)</u>	MC (SEA) até CVL ⁽²⁾	MC (SEA) até CVL ⁽²⁾	<u>Toda (SEA) + FV (CVL) + terço-ventral MC (PLCC)</u>	MC (SEA) até CVL ⁽²⁾	MC (SEA) até CVL ⁽²⁾
	I	Terço-ventral FL e MCR (LT) ⁽¹⁾	Terço-ventral FL e MCR (LT) ⁽¹⁾	<u>Apenas MCR (LT)</u>	Terço-ventral FL e MCR (LT) ⁽¹⁾				
	DF	> curvatura dorsal ⁽¹⁾	> curvatura dorsal ⁽¹⁾	Crânio-dorsal ⁽²⁾					
CT Ventral profundo	O	MCR (AC) + MCT ⁽¹⁾	<u>PME da MCR (AC) + MCT</u>	<u>MCR (AC) + MCT + PMCR (SEA) + MCT</u>	MCR (AC) + MCT ⁽¹⁾				
	I	FL (LT) ⁽¹⁾	FL (LT) ⁽¹⁾	FL (LT) ⁽¹⁾	FL (LT) + MC (LT) ⁽²⁾	FL (LT) + MC (LT) ⁽²⁾	FL (LT) + MC (LT) ⁽²⁾	FL (LT) ⁽¹⁾	FL (LT) ⁽¹⁾
	DF	> curvatura dorsal ⁽¹⁾	Crânio-dorsal ⁽²⁾	> curvatura dorsal ⁽¹⁾	Crânio-dorsal ⁽²⁾				
CT Dorsal superficial	O	Terço-ventral ML (CCPL) + FL (PLV) ⁽¹⁾	Terço-ventral ML (CCPL) + FL (PLV) ⁽¹⁾	Terço-ventral ML (CCPL) + FL e FV (PLV) ⁽¹⁾	Terço-ventral ML (CCPL) + FL e FV (PLV) ⁽¹⁾	Terço-ventral ML (CCPL) + FL e FV (PLV) ⁽¹⁾	<u>Toda SE (PLCC) + CVL + PLV) até MCR (AC)</u>	Terço-ventral ML (CCPL) + FL e FV (PLV) ⁽¹⁾	Terço-ventral ML (CCPL) + FL e FV (PLV) ⁽¹⁾
	I	Terço-dorsal FL (LT) + FL (CC e CR) ⁽¹⁾	Terço-dorsal FL (LT) + FL (CC e CR) ⁽¹⁾	Terço-dorsal FL (LT) + FL (CC e CR) ⁽¹⁾	Metade-dorsal FL (LT) + FL (CC e CR) ⁽²⁾	Metade-dorsal FL (LT) + FL (CC e CR) ⁽²⁾	<u>Metade-dorsal FL (LT) + FL (CC e CR) + MC (CR)</u>	Terço-dorsal FL (LT) + FL (CC e CR) ⁽¹⁾	Metade-dorsal FL (LT) + FL (CC e CR) ⁽²⁾
	DF	Multipeniforme + TEDV** ⁽¹⁾	Multipeniforme + TEM ⁽²⁾	Multipeniforme + TEM ⁽²⁾	Multipeniforme + TEDD ⁽³⁾	Multipeniforme + TEDV** ⁽¹⁾	Multipeniforme + TEDD ⁽³⁾	Multipeniforme + TEM ⁽²⁾	Multipeniforme + TEDV ⁽¹⁾
CT Dorsal profundo	O	<u>Aponeurose FC (CCPL) + FM (PLV) ⁽¹⁾</u>	<u>Aponeurose FC (CCPL) + FM (PLV) ⁽¹⁾</u>	<u>Aponeurose FC (CCPL) + FM (PLV) ⁽¹⁾</u>	<u>Aponeurose FC (CCPL) + FM (PLV) ⁽¹⁾</u>	<u>Aponeurose FC (CCPL) + FM (PLV) ⁽¹⁾</u>	<u>MCR (PLCC)</u>	<u>Aponeurose FC (CCPL) + FM (PLV) ⁽¹⁾</u>	<u>Aponeurose FC (CCPL) + FM (PLV) ⁽¹⁾</u>
	I	MC e FM (LT) + FM (CC) + MCR ⁽¹⁾	MC e FM (LT) + FM (CC) + MCR ⁽¹⁾	MC e FM (LT) + FM (CC) + MCR ⁽¹⁾	MC e FM (LT) + FM (CC) + MCR ⁽¹⁾	MC e FM (LT) + FM (CC) + MCR ⁽¹⁾	MC e FM (LT) + FM (CC) + MCR ⁽¹⁾	MC e FM (LT) + FM (CC) + MCR ⁽¹⁾	MC e FM (LT) + FM (CC) + MCR ⁽¹⁾
	DF	Oblíquas	Oblíquas	Oblíquas	Oblíquas	* Oblíquas	Oblíquas	Oblíquas	Oblíquas
CT Caudal	O	Terço-dorsal (CCPL) ⁽¹⁾	Terço-dorsal (CCPL) ⁽¹⁾	Terço-dorsal (CCPL) ⁽¹⁾	Terço-dorsal (CCPL) ⁽¹⁾	Terço-dorsal (CCPL) ⁽¹⁾	<u>Toda MC (PLCC)</u>	Terço-dorsal (CCPL) ⁽¹⁾	Terço-dorsal (CCPL) ⁽¹⁾
	I	PCFL (CC) ⁽¹⁾	PCFL (CC) ⁽¹⁾	PCFL (CC) ⁽¹⁾	PCFL (CC) ⁽¹⁾	PCFL (CC) ⁽¹⁾	PCFL (CC) ⁽¹⁾	PCFL (CC) ⁽¹⁾	PCFL (CC) ⁽¹⁾
	DF	Dorso-ventral	Dorso-ventral	Dorso-ventral	Dorso-ventral	Dorso-ventral	Dorso-ventral	Dorso-ventral	Dorso-ventral

AC = assoalho da cartilagem cricóide; CC = corno caudal da cartilagem tireóide; CCPL = crista caudal da parede lateral da cartilagem cricóide; CR = corno cranial da cartilagem tireóide; CT = músculo cricótireóideo; CVL = crista ventro-lateral da cartilagem cricóide; DF = direção das fibras musculares; FL = face lateral; FM = face medial; FV = face ventral; I = inserção; LT = lâmina da cartilagem tireóide; MC = margem caudal; MCR = margem cranial; MCT = membrana cricótireóide; ML = margem lateral; O = origem; PCA = porção caudal; PCFL = porção caudal da face lateral; PLA = porção lateral do assoalho da cartilagem cricóide; PLCC = parede lateral da cartilagem cricóide; PLV = processo lateral ventral da cartilagem cricóide; PMCR = porção médio-cranial; PME = porção mediana; SE = superfície externa; SEA = superfície externa do assoalho da cartilagem cricóide; TEDD = tendão deslocado dorsalmente; TEDV = tendão deslocado ventralmente; TEM = tendão médio. * (Indica maior ângulo de inclinação das fibras). ** (Indica tendão deslocado mais ventralmente). Itálico = caracteres compartilhados por todas ou pela maioria das espécies. Sublinhado = caracteres únicos. Números sobrescritos relacionam caracteres compartilhados pelas espécies em cada músculo.

Tabela 11: Comparação da musculatura laríngea intrínseca (músculos cricoaritenóideo dorsal e lateral, aritenóideo transverso e tireoaritenóideo) entre nove espécies da subfamília Phyllostomidae abordadas neste estudo.

MÚSCULOS	<i>D. rotundus</i>	<i>D. ecaudata</i>	<i>G. soricina</i>	<i>P. discolor</i>	<i>P. hastatus</i>	<i>T. cirrhosus</i>	<i>C. perspicillata</i>	<i>S. liliium</i>	<i>A. jamaicensis</i>	
CAD	O	FD (LC, CDL CC) (1)	FD (LC, CDL CC) (1)	FD (LC, CDL CC) (1)	FD (LC, CDL CC) (1)	FD (LC, CDL CC) (1)				
	I	PCA + FD da ML (PMU) (1)	PCA + FD da ML (PMU) (1)	PCA + FD da ML (PMU) (1)	PCA da ML (PMU) (2)	PCA + FD da ML (PMU) (1)	PCA + FD da ML (PMU) (1)	PCA da ML (PMU) (2)	PCA + FD da ML (PMU) (1)	
	DF	Paralelas	Paralelas	Paralelas	Paralelas	Paralelas	Paralelas	Paralelas	Paralelas	
CAL	O	PCR da SE e MCR (PLCC) + FM (PLV) (1)	PCR da SE e MCR (PLCC) + FM (PLV) (1)	PCR da SE e MCR (PLCC) + FM (PLV) (1)	PCR da SE e MCR (PLCC) + FM (PLV) (1)	PCR da SE e MCR (PLCC) + FM (PLV) (1)	MCR (PLCC)	PCR da SE e MCR (PLCC) + FM (PLV) (1)	Metade cranial + MCR (SE da PLCC)	PCR da SE e MCR (PLCC) + FM (PLV) (1)
	I	FCA + FV (PMU) (1)	FCA + FV (PMU) (1)	FCA + FV (PMU) (1)	FCA + FV (PMU) (1)	FCA (PMU) (2)	FCA (PMU) (2)			
	DF	Oblíquas	Oblíquas	Oblíquas	Oblíquas	Oblíquas	Oblíquas	Oblíquas	Oblíquas	Oblíquas
ATR	O	PCR da (FD) e da (ML) + PCA da (FV) + PMU (1)	PCR da (FD) e da (ML) + PCA da (FV) + PMU (1)	PCR da (FD) e da (ML) + PCA da (FV) + PMU (1)	Toda FD + PCR da (ML) + PCA da (FV) do PMU (2)	PCR da (FD) e da (ML) + PCA da (FV) + PMU (1)	PCR da (FD) e da (ML) + PCA da (FV) + PMU (1)	Toda FD + PCR da (ML) + PCA da (FV) do PMU (2)	PCR da (FD) e da (ML) + PCA da (FV) + PMU (1)	
	I	PRC, FL e FV (CS) + FL e MCR (PDO) (1)	PRC, FL e FV (CS) + FL e MCR (PDO) (1)	PRC, FL e FV (CS) + FL e MCR (PDO) (1)	PRC, FL e FV (CS) + FL e MCR (PDO) (1)	PRC, FL e FV (CS) + FL e MCR (PDO) (1)	PRC, FL e FV (CS) + FL e MCR (PDO) (1)	PRC, FL e FV (CS) + FL e MCR (PDO) (1)	PRC, FL e FV (CS) + FL e MCR (PDO) (1)	PRC, FL e FV (CS) + FL e MCR (PDO) (1)
	DF	Paralelas	Paralelas	Paralelas	Paralelas	Paralelas	Paralelas	Paralelas	Paralelas	Paralelas
TRA Ventricular	O	Tendão FM (LT) (1)	Tendão FM (LT) (1)	Tendão FM (LT) (1)	Tendão FM (LT) (1)	Tendão FM (LT) (1)				
	I	FT (1)	FT (1)	FT + PCR (FO) (2)	FT + PCR (FO) (2)	FT (1)	FT + PCR (FO) (2)	FT (1)	FT + PCR (FO) (2)	FT (1)
	DF	Oblíquas (1)	Oblíquas (1)	Vertical (2)	Intermediária (3)	Intermediária (3)	Intermediária (3)	Vertical (2)	Intermediária (3)	Intermediária (3)
TRA Vocal	O	Tendão FM (LT) (1)	Tendão FM (LT) (1)	Tendão FM (LT) (1)	Tendão FM (LT) (1)	Tendão FM (LT) (1)				
	I	FO (1)	FO (1)	* FO (1)	FO (1)	FO (1)	FO (1)	FO (1)	FO (1)	
	DF	Oblíquas (1)	Oblíquas (1)	Vertical (2)	Intermediária (3)	Intermediária (3)	Intermediária (3)	Vertical (2)	Intermediária (3)	Intermediária (3)

ATR = músculo aritenóideo transverso; CAD = músculo cricoaritenóideo dorsal; CAL = músculo cricoaritenóideo lateral; CC = corno caudal da cartilagem tireóide; CDL = crista dorsolateral da cartilagem cricóide; CS = cartilagem sesamóide; DF = direção das fibras musculares; FCA = face caudal; FD = face dorsal; FL = face lateral; FM = face medial; FO = fôvea oblonga; FT = fôvea triangular; FV = face ventral; I = inserção; LC = lâmina da cartilagem cricóide; LT = lâmina da cartilagem tireóide; MCR = margem cranial; ML = margem lateral; O = origem; PCA = porção caudal; PCR = porção cranial; PDO = processo dorsal da cartilagem aritenóide; PLCC = parede lateral da cartilagem cricóide; PLV = processo lateral ventral da cartilagem cricóide; PMU = processo muscular da cartilagem cricóide; PRC = projeção caudal; SE = superfície externa; TRA = músculo tireoaritenóideo. * (Indica ampla área de fixação). Itálico = caracteres compartilhados por todas ou pela maioria das espécies. Sublinhado = caracteres únicos. Números sobrescritos relacionam caracteres compartilhados pelas espécies em cada músculo.

PRANCHAS

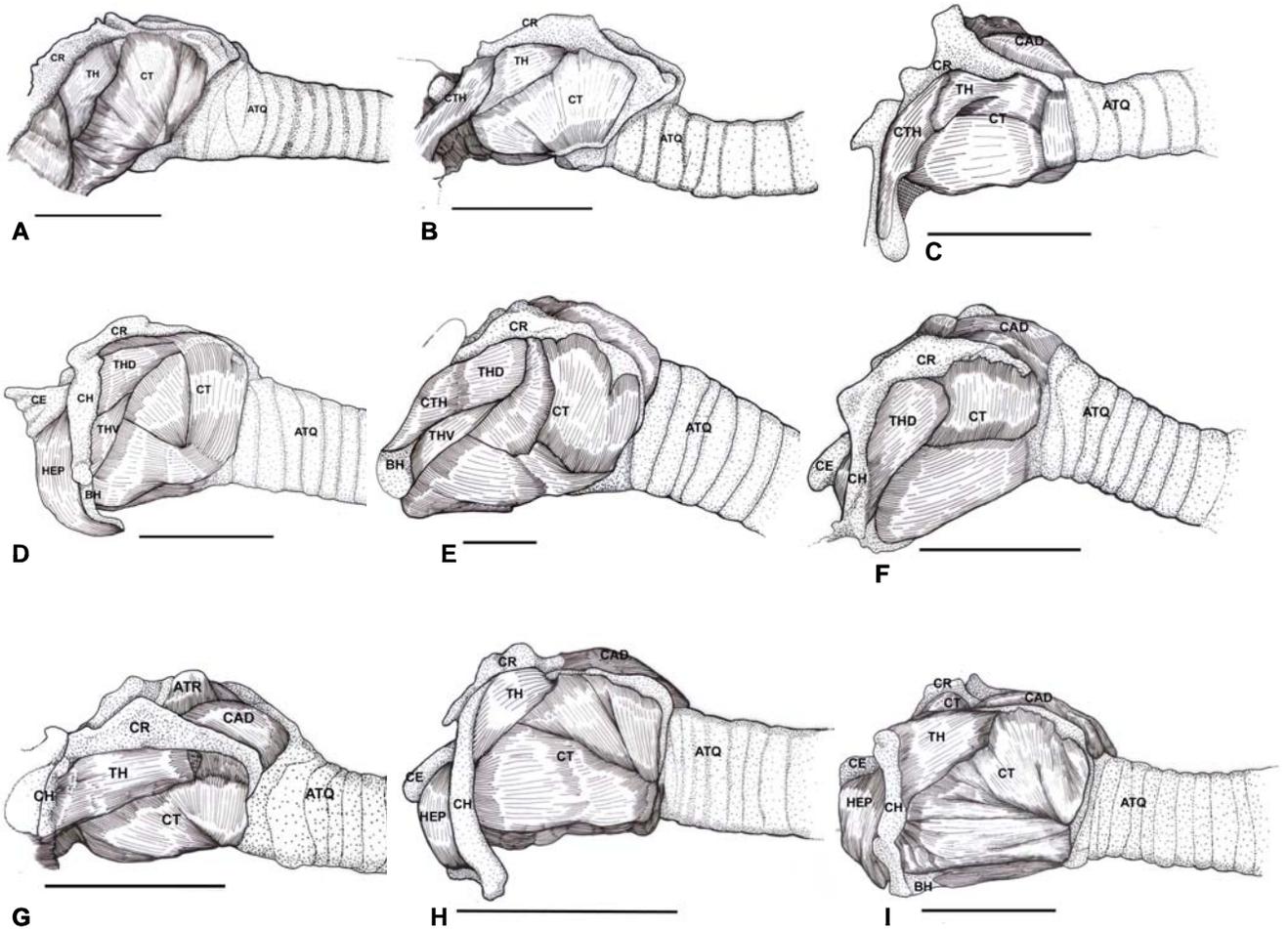


Figura 110: Prancha comparativa com laringe das espécies utilizadas em vista lateral esquerda evidenciando Mm. extrínsecos e intrínsecos. A: *D. rotundus*. B: *D. ecaudata*. C: *G. soricina*. D: *P. discolor*. E: *P. hastatus*. F: *T. cirrhosus*. G: *C. perspicillata*. H: *S. liliium*. I: *A. jamaicensis*. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. BH: base do osso hióide. CAD: M. cricotireóideo dorsal. CE: cartilagem epiglótica. CH: corno tireo-hióideo. CR: cornu cranial da cartilagem tireóide. CT: M. cricotireóideo. CTH: M. cerato-hióideo. HEP: M. hioepiglótico. TH: M. tireo-hióideo. THD: M. tireo-hióideo dorsal. THV: M. tireo-hióideo ventral. Escala: 3 mm.

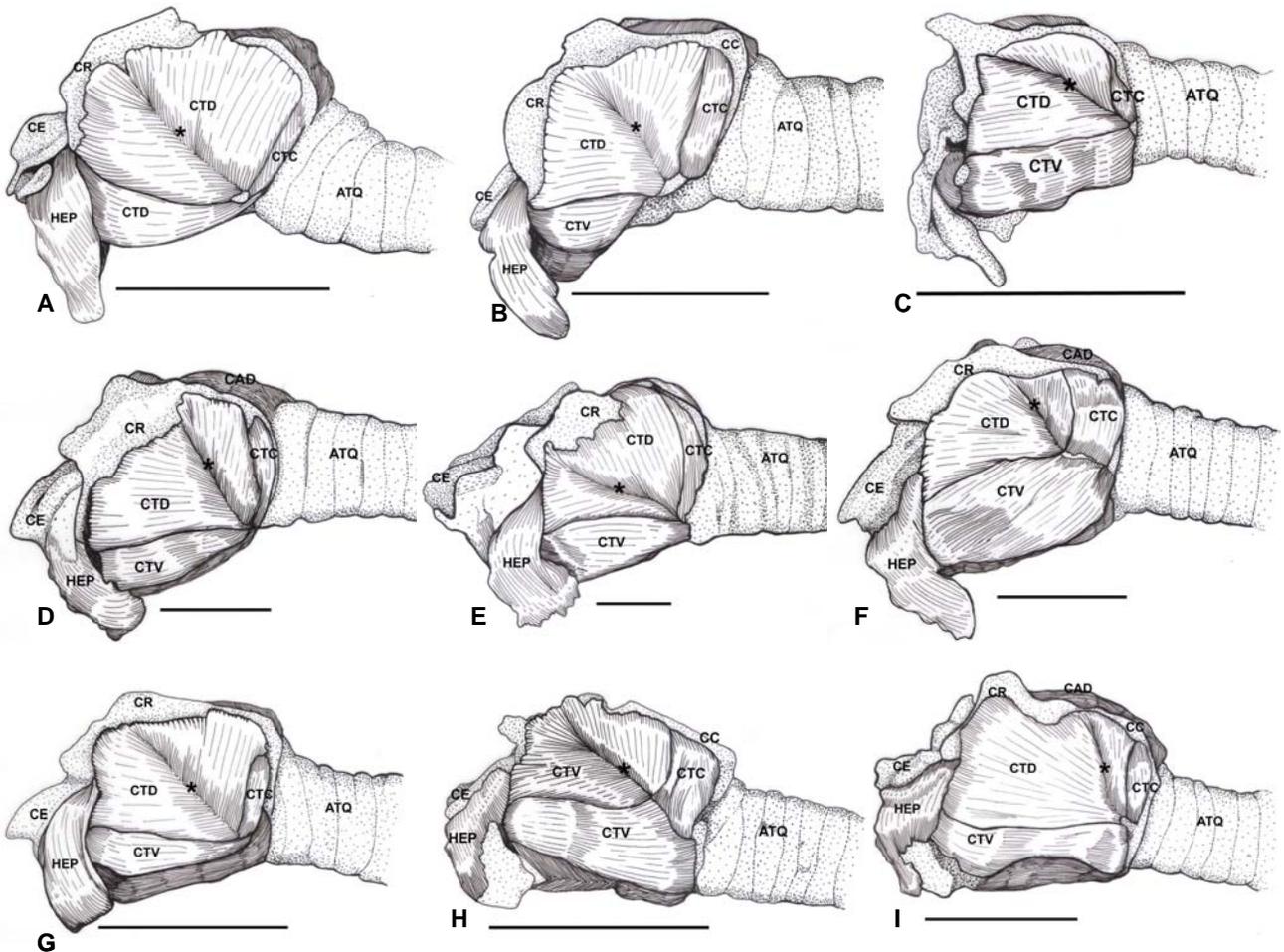


Figura 111: Prancha comparativa com laringe das espécies utilizadas em vista lateral esquerda evidenciando Mm. extrínsecos e intrínsecos. A: *D. rotundus*. B: *D. ecaudata*. C: *G. soricina*. D: *P. discolor*. E: *P. hastatus*. F: *T. cirrhosus*. G: *C. perspicillata*. H: *S. lilium*. I: *A. jamaicensis*. ATQ: anéis traqueais. BH: base do osso híóide. CAD: M. cricotireóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CTC: M. cricotireóideo caudal. CTD: M. cricotireóideo dorsal (porção superficial). CTV: M. cricotireóideo ventral (porção superficial). HEP: M. hioepiglótico. Asterisco: tendão médio. Escala: 3 mm.

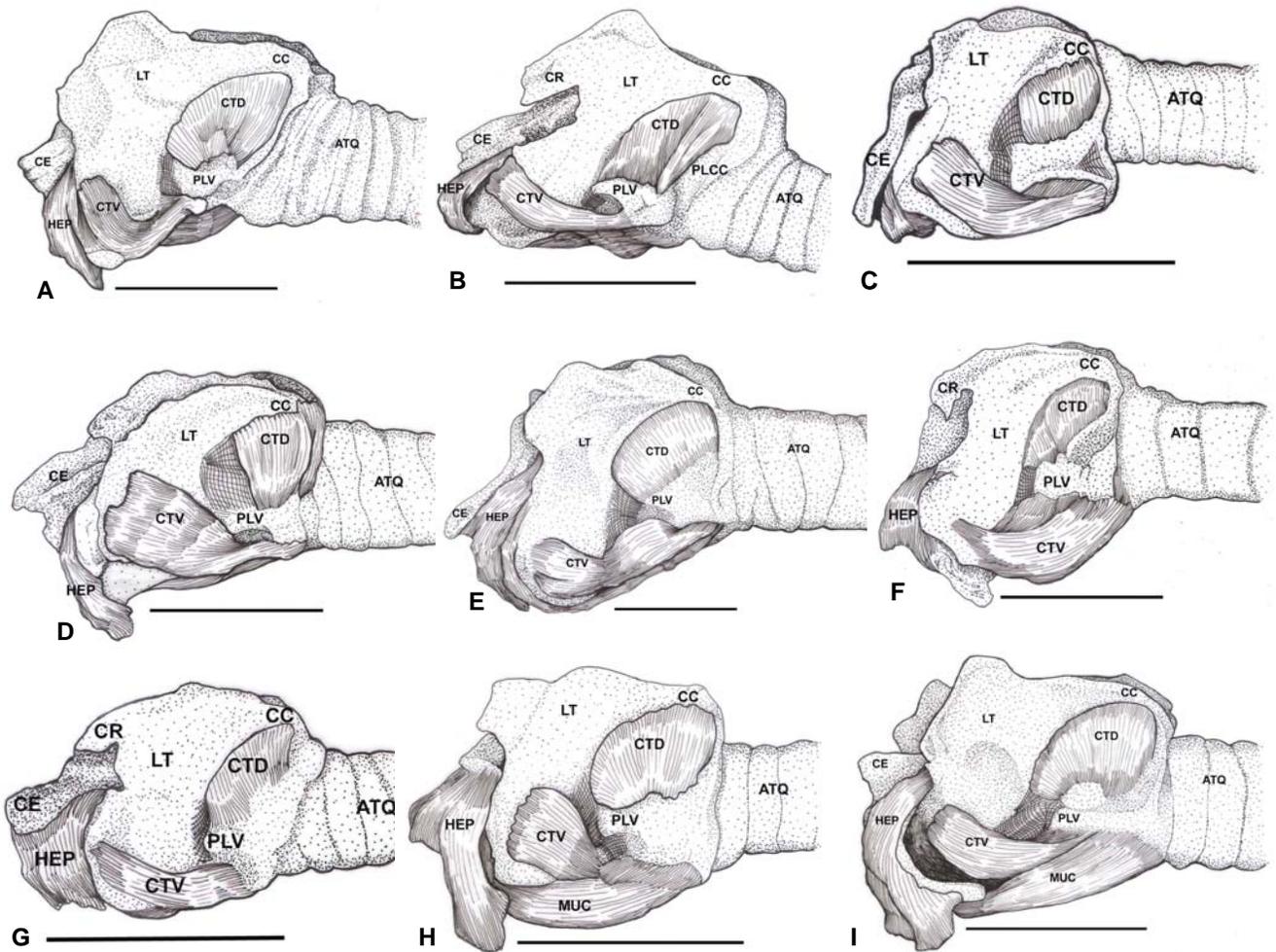


Figura 112: Prancha comparativa com laringe das espécies utilizadas em vista lateral esquerda evidenciando Mm. extrínsecos e intrínsecos. A: *D. rotundus*. B: *D. ecaudata*. C: *G. soricina*. D: *P. discolor*. E: *P. hastatus*. F: *T. cirrhosus*. G: *C. perspicillata*. H: *S. liliun*. I: *A. jamaicensis*. ATQ: anéis traqueais. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. CR: corno cranial da cartilagem tireóide. CTD: M. cricotireóideo dorsal (porção profunda). CTV: M. cricotireóideo ventral (porção profunda). HEP: M. hioepiglótico. LT: lâmina da cartilagem tireóide. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. Escala: 3 mm.

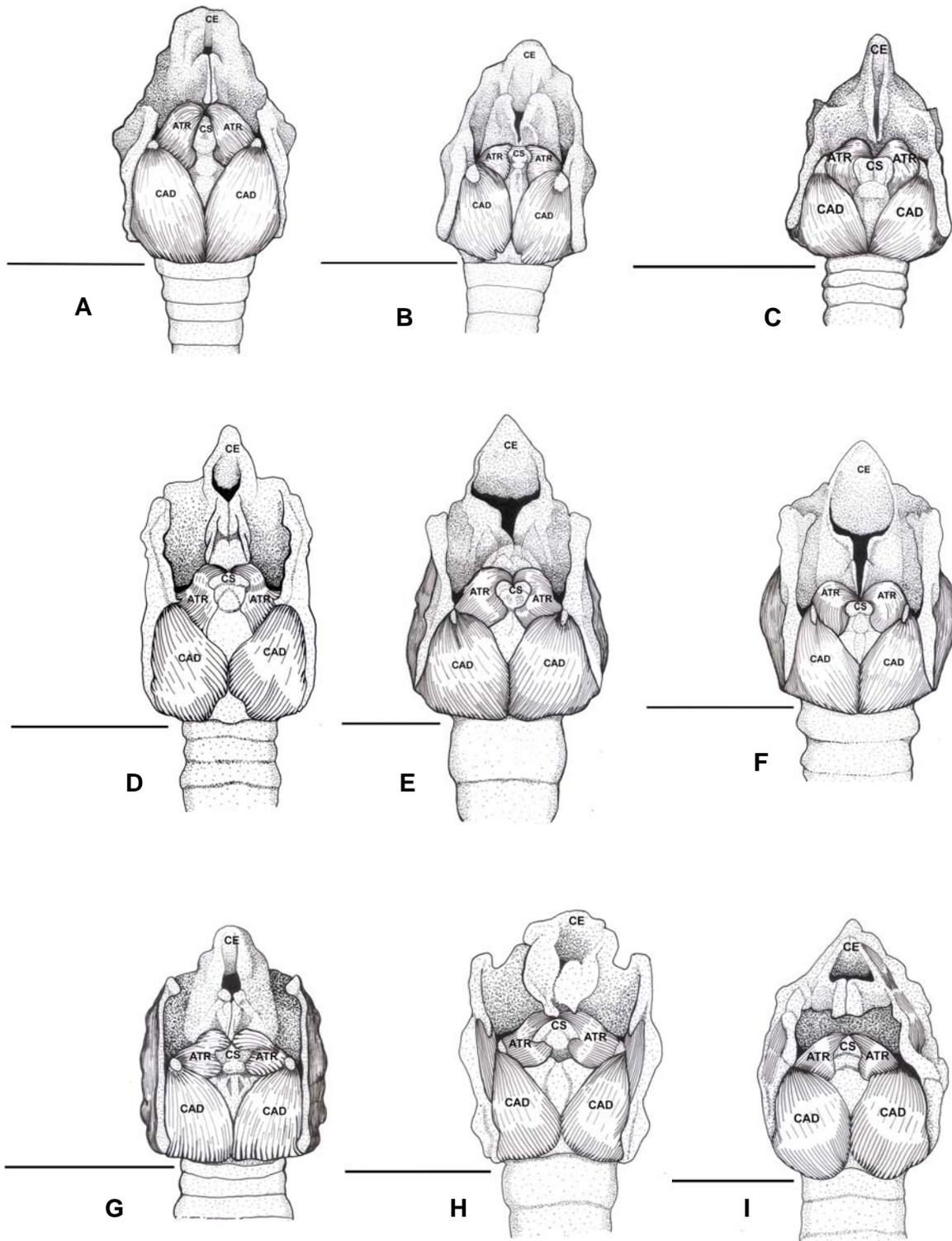


Figura 113: Prancha comparativa com laringe das espécies utilizadas em vista lateral esquerda evidenciando Mm cricoaritenóideo dorsal (CAD) e aritenóideo transverso (ATR). A: *D. rotundus*. B: *D. ecaudata*. C: *G. soricina*. D: *P. discolor*. E: *P. hastatus*. F: *T. cirrhosus*. G: *C. perspicillata*. H: *S. lilium*. I: *A. jamaicensis*. CE: cartilagem epiglótica. CS: cartilagem sesamóide. Escala: 3 mm.

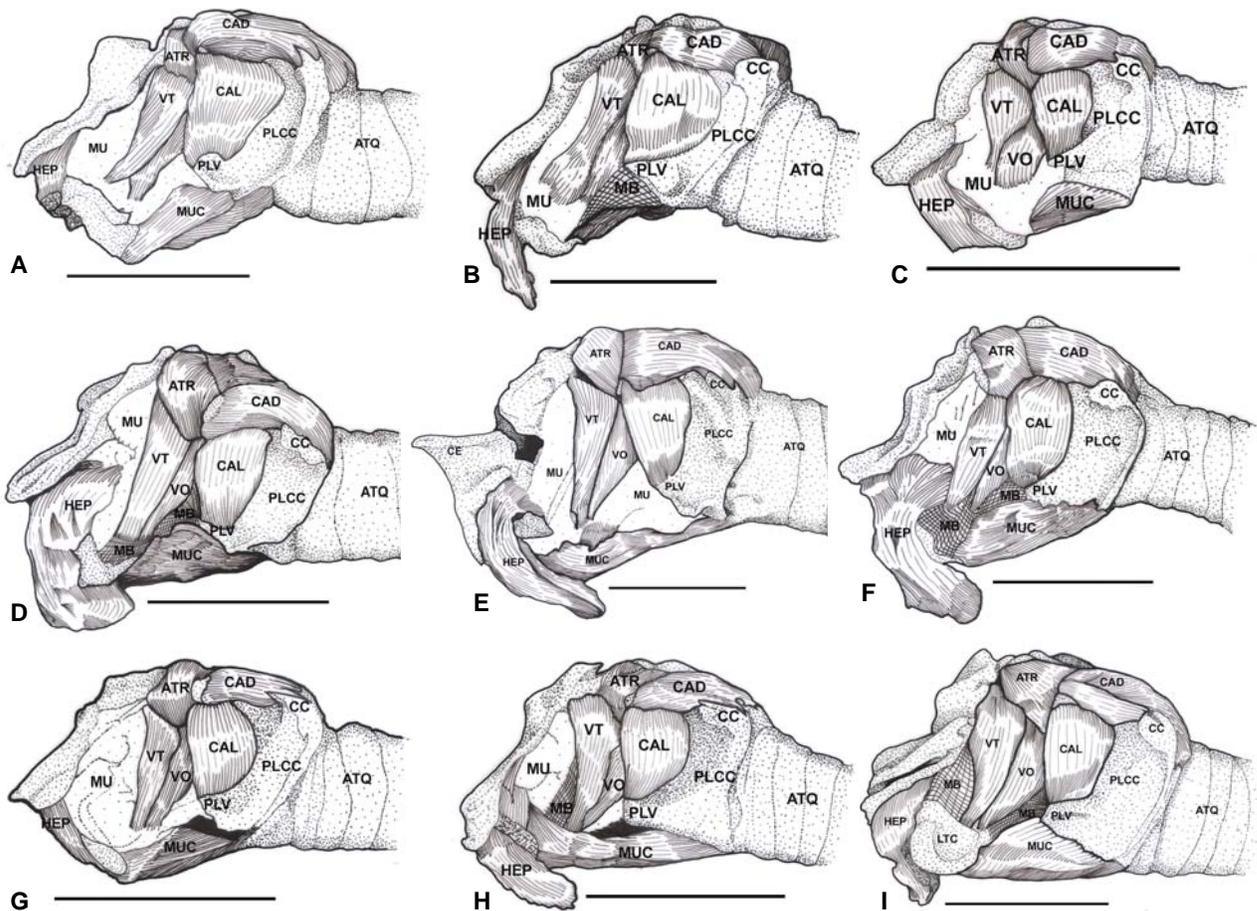


Figura 114: Prancha comparativa com laringe das espécies utilizadas em vista lateral esquerda evidenciando Mm. extrínsecos e intrínsecos. A: *D. rotundus*. B: *D. ecaudata*. C: *G. soricina*. D: *P. discolor*. E: *P. hastatus*. F: *T. cirrhosus*. G: *C. perspicillata*. H: *S. lilium*. I: *A. jamaicensis*. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CAL: M. cricoaritenóideo lateral. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. HEP: M. hioepiglótico. MB: membrana (cricotireóide). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. VO: M. vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm.

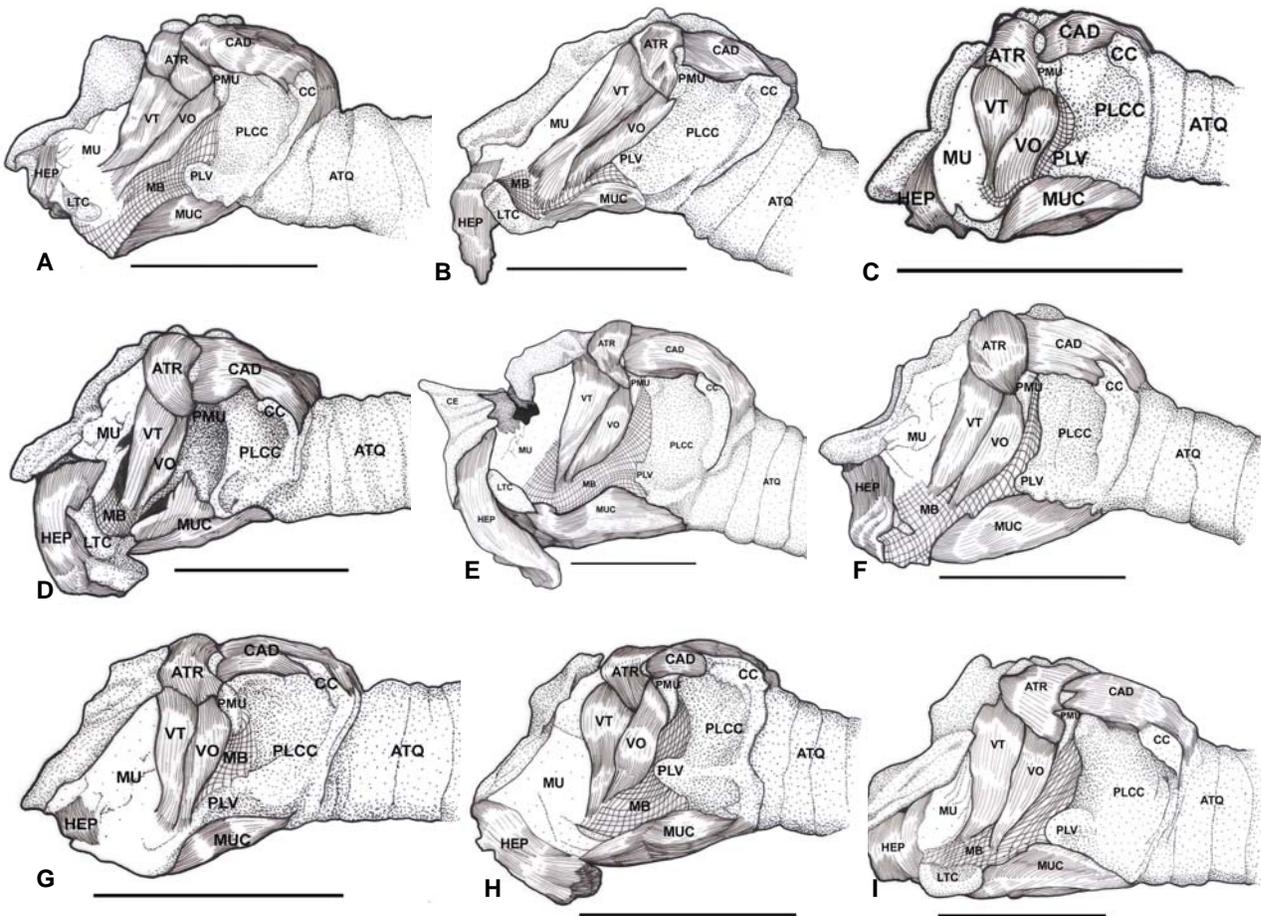


Figura 115: Prancha comparativa com laringe das espécies utilizadas em vista lateral esquerda evidenciando Mm. extrínsecos e intrínsecos. A: *D. rotundus*. B: *D. ecaudata*. C: *G. soricina*. D: *P. discolor*. E: *P. hastatus*. F: *T. cirrhosus*. G: *C. perspicillata*. H: *S. lilium*. I: *A. jamaicensis*. ATQ: anéis traqueais. ATR: M. aritenóideo transverso. CAD: M. cricoaritenóideo dorsal. CC: corno caudal da cartilagem tireóide. CE: cartilagem epiglótica. HEP: M. hioepiglótico. MB: membrana (cricotireóideia). MU: mucosa. MUC: musculatura contralateral. PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide. PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide. VO: M. vocal. VT: M. ventricular. Escala: 3 mm.

LISTA DE ABREVIÇÕES

- A: ápice da cartilagem epiglótica;
AC: assoalho da cartilagem cricóide;
AE: glândula ariepiglótica;
AM: ácinos mucosos;
AT: glândula aritenóideia;
ATQ: anéis traqueais;
ATR: músculo aritenódeo transversal;
B: base da cartilagem epiglótica;
BH: base do osso hióide;
C: cerato-hióide;
CA: cartilagem aritenóideia;
CAD: músculo cricoaritenóideo dorsal;
CAL: músculo cricoaritenóideo lateral;
CAU: caudal;
CC: corno caudal da cartilagem tireóide;
CCPL: crista caudal da parede lateral da cartilagem cricóide;
CDL: crista dorsolateral da cartilagem cricóide;
CE: cartilagem epiglótica;
CH: corno tireo-hióideo;
CR: corno cranial da cartilagem tireóide;
CRA: cranial;
CS: cartilagem sesamóide;
CT: músculo cricotireóideo;
CTC: músculo cricotireóideo caudal;
CTD: músculo cricotireóideo dorsal;
CTH: músculo cerato-hióideo;
CTV: músculo cricotireóideo ventral;
CVL: crista ventro-lateral da cartilagem cricóide;
DF: direção das fibras musculares;
DG: ducto de glândula;
E: glândula epiglótica;
EEPÑQ: epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado;
EP: epitélio;
EPEC: epitélio pseudo-estratificado ciliado;

ES: estilo-hióide;
FC: face cranial;
FCA: face caudal;
FD: face dorsal;
FL: face lateral;
FLI: face lingual;
FM: face medial;
FO: fóvea oblonga;
FT: fóvea triangular;
FV: face ventral;
GI: glândulas infraglóticas;
GL: glândulas laríngicas;
GLE: músculo glossoepiglótico;
GP: glândulas pontuais;
GPA: glândula próxima à articulação aritenóide/cricóide;
HEP: músculo hioepiglótico;
I: inserção;
IC: glândula infraglótica caudal;
ICr: glândula infraglótica cranial;
ID: glândula infraglótica dorsal;
IL: glândula infraglótica lateral;
IV: glândula infraglótica ventral;
L: lâmina;
LC: lâmina da cartilagem cricóide;
LL: lateralmente na língua;
LO: linha oblíqua;
LP: lâmina própria;
LT: lâmina da cartilagem tireóide;
LTC: lâmina da cartilagem tireóide contralateral;
LZ: luz do órgão;
M: músculo;
MB: membrana;
MBV: membrana vocal;
MC: margem caudal;
MCE: modificações na cartilagem epiglótica;
MCR: margem cranial;
MCT: membrana cricotireóide;

MCV: margem crânio-ventral;
MD: margem dorsal;
MDM: margem dorso-medial;
ML: margem lateral;
MME: margem medial;
MMH: medianamente pelo músculo hioepiglótico;
Mm: músculos;
MU: mucosa;
MUC: musculatura contralateral;
MUL: musculatura lingual;
MV: margem ventral;
MPVS: modificação do processo vestibular;
O: origem;
P: pecíolo da cartilagem epiglótica;
PAE: prega ariepiglótica;
PC: processo corniculado;
PCA: porção caudal;
PCFL: porção caudal da face lateral;
PCR: porção cranial;
PCU: processo cuneiforme;
PCV: porção crânio-ventral;
PD: porção dorsal;
PDL: porção dorso-lateral;
PDO: processo dorsal da cartilagem aritenóide;
PEC: peça cartilaginosa;
PLA: porção lateral do assoalho da cartilagem cricóide;
PLC: porção da lâmina da cartilagem cricóide;
PLCC: parede lateral da cartilagem cricóide;
PLV: processo lateral ventral da cartilagem cricóide;
PM: porção média;
PMC: porção médio-caudal;
PMCR: porção médio-cranial;
PMD: porção médio-dorsal;
PME: porção mediana;
PMLC: porção mediana da lâmina da cartilagem cricóide;
PMR: porção mediana na raiz da língua;
PMU: processo muscular da cartilagem cricóide;

PMV: porção médio-ventral;
PRC: projeção caudal;
PTCPV: plano transverso caudal ao processo vocal;
PTMPV: plano transverso médio ao processo vocal;
PV: peça cartilaginosa ventral;
PVL: porção ventro-lateral;
PVO: processo vocal;
PVS: processo vestibular;
QCV: quadrante caudo-ventral;
RD: região dorsal;
RL: região lateral;
RV: região ventral;
SCMD: separada pela crista mediana dorsal da cartilagem cricóide;
SE: superfície externa;
SEA: superfície externa do assoalho da cartilagem cricóide;
SI: superfície interna;
TA: tecido adiposo;
TC: glândula tireóideia cranial;
TCD: tecido conjuntivo denso;
TCF: tecido conjuntivo frouxo;
TCFE: tecido conjuntivo fibro-elástico;
TEDD: tendão deslocado dorsalmente;
TEDV: tendão deslocado ventralmente;
TEM: tendão médio;
TF: tecido conjuntivo mais fibroso;
TH: músculo tireo-hióideo;
THD: músculo tireo-hióideo dorsal;
THV: músculo tireo-hióideo ventral;
TRA: músculo tireoaritenóideo;
TTC: tibérculo tireóideio caudal;
V: glândula ventricular;
VO: músculo vocal;
VL: ventrículo laríngeo;
VS: vasos sanguíneos.
VT: músculo ventricular.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)