



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PEDRO II
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DOUGLAS HENRIQUE DE SOUSA OLIVEIRA

DESCRIÇÃO DA ANATOMIA BUCOFARÍNGEA E ESQUELÉTICA DO GIRINO
DE *Boana multifasciata* (GÜNTHER, 1859) (ANURA: HYLIDAE)

PEDRO II

2026

DOUGLAS HENRIQUE DE SOUSA OLIVEIRA

DESCRIÇÃO DA ANATOMIA BUCOFARÍNGEA E ESQUELÉTICA DO GIRINO DE
Boana multifasciata (GÜNTHER, 1859) (ANURA: HYLIDAE)

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *Campus* Pedro II.

Orientador: Prof. Dr. Etielle Barroso de Andrade.

Coorientador: Dr. Kássio de Castro Araújo.

DESCRIÇÃO DA ANATOMIA BUCOFARÍNGEA E ESQUELÉTICA DO GIRINO DE *Boana multifasciata* (GÜNTHER, 1859) (ANURA: HYLIDAE)

Douglas Henrique de Sousa Oliveira¹

Kássio de Castro Araújo²

Etielle Barroso de Andrade³

RESUMO

Boana multifasciata é um hilídeo amplamente distribuído na América do Sul, descrito há quase dois séculos. Apesar disso, o conhecimento acerca de seu estágio larval permanece limitado à descrição da morfologia externa do girino, inexistindo informações disponíveis sobre sua anatomia interna. Portanto, o presente estudo almejou descrever a anatomia da cavidade bucofaríngea, condrocânio e aparato hiobranquial do girino de *B. multifasciata*, com base em espécimes coletados no Parque Nacional Chapada das Mesas, Maranhão, Brasil. Os girinos foram coletados em poças temporárias em novembro de 2023. Dois exemplares foram dissecados para a descrição da anatomia bucofaríngea, enquanto outros dois foram submetidos ao processo de diafanização para a descrição do condrocânio. A anatomia da cavidade bucofaríngea e do condrocânio apresentou características compatíveis com descrições anteriores para girinos do gênero e da tribo Cophomantini. Entretanto, foram observadas variações na forma, quantidade e configuração de algumas estruturas que, quando consideradas em conjunto, apresentam elevado valor taxonômico para a identificação da espécie. Além disso, apontamos duas novas possíveis sinapomorfias para a tribo Cophomantini, observadas no condrocânio. Dessa forma, os dados aqui apresentados preenchem parcialmente a lacuna existente no conhecimento sobre o estágio larval de *B. multifasciata*, ao mesmo tempo em que ressaltam a importância dos caracteres larvais em estudos taxonômicos e seu potencial para futuras reconstruções filogenéticas do grupo.

Palavras-chave: estágio larval; Cophomantini; anatomia interna; rã-arborícola-de-muitas-faixas.

ABSTRACT

Boana multifasciata is a hylid frog widely distributed across South America and was described nearly two centuries ago. Despite this, knowledge of its larval stage remains limited to descriptions of the tadpole's external morphology, with no available information on its internal anatomy. Therefore, the present study aimed to describe the anatomy of the buccopharyngeal cavity, chondrocranium, and hyobranchial apparatus of *B. multifasciata* tadpoles, based on specimens collected in Chapada das Mesas National Park, Maranhão, Brazil. Tadpoles were collected from temporary ponds in November 2023. Two specimens were dissected for the description of the buccopharyngeal anatomy, while two others were cleared and stained for the description of the chondrocranium. The anatomy of the buccopharyngeal cavity and chondrocranium exhibited features consistent with previous descriptions for tadpoles of the genus and the tribe Cophomantini. However, variations were observed in the shape, number, and configuration of certain structures which, when considered together, have high taxonomic

¹ Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Pedro II. E-mail: douglasoliveiraifpi@gmail.com.

² Grupo de Pesquisa em Biodiversidade e Biotecnologia do Centro-Norte Piauiense – BIOTECPI. E-mail: kassio.ufpi@gmail.com.

³ Professor do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Pedro II. E-mail: etlanandrade@ifpi.edu.br.

value for species identification. In addition, we propose two new potential synapomorphies for the tribe Cophomantini, observed in the chondrocranium. Thus, the data presented here partially fill the gap in knowledge regarding the larval stage of *B. multifasciata*, while highlighting the importance of larval characters in taxonomic studies and their potential for future phylogenetic reconstructions of the group.

Keywords: larval stage; Cophomantini; internal anatomy; many-banded tree frog.

Data de aprovação: 19/02/2026

1 INTRODUÇÃO

A tribo Cophomantini Hoffmann, 1878 compreende atualmente seis gêneros, dos quais o gênero *Boana* Gray, 1825 é o maior deles, com 101 espécies descritas e amplamente distribuídas nas regiões neotropicais da América Central e do Sul, da Nicarágua à Argentina e em Trinidad e Tobago (Faivovich *et al.*, 2005; Pinheiro *et al.*, 2018; Frost, 2026). Cerca de 72 espécies do gênero estão presentes no Brasil, destas, 42 são endêmicas do país (Segalla *et al.*, 2021; Frost, 2026). Esse gênero é diagnosticado apenas por sinapomorfias moleculares derivadas de genes mitocondriais, nucleares codificadores de proteínas e ribossômicos (Faivovich *et al.*, 2005).

Com base em distinções genéticas e fenotípicas, as espécies do táxon foram organizadas em oito grupos de espécies: *B. albopunctata*, *B. benitezi*, *B. claresignata*, *B. faber*, *B. pellucens*, *B. punctata*, *B. pulchella* e *B. semilineata* (Faivovich *et al.*, 2005; Lyra *et al.* 2020). Incluída no primeiro grupo, *B. multifasciata* (Günther, 1859) é uma perereca de médio porte (48 a 53 mm de comprimento rostro-cloacal), distinguindo-se de seus congêneres por apresentar um padrão de coloração marrom-avermelhada e múltiplas faixas transversais escuras no dorso (Sá, 1996; Torralvo *et al.*, 2021; Sanches *et al.*, 2022). Além disso, o lábio superior com coloração esbranquiçada e o primeiro dedo modificado em forma de calo caracterizam a espécie (Torralvo *et al.*, 2021; Sanches *et al.*, 2022). Sua distribuição é restrita à América do Sul, habitando ambientes abertos que se estendem do leste da Venezuela até as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil (Frost, 2026).

Boana multifasciata reproduz-se em poças temporárias formadas após chuvas intensas onde deposita seus ovos. Até o momento, as larvas desta espécie são conhecidas apenas por uma descrição limitada de sua morfologia externa realizada por Sá (1996), a qual foi, posteriormente, complementada por Sousa *et al.* (2023), que forneceram as imagens do disco oral, dados morfométricos e caracterização do habitat. Os girinos se desenvolvem em ambientes lênticos e possuem características típicas de larvas bentônicas, como corpo elíptico, nadadeiras

intermediárias (médias), olhos dorsais ou dorsolaterais e musculatura caudal delgada (Sá, 1996; Sousa *et al.*, 2023), semelhantes a outros girinos do grupo *B. albopunctata* (Dubeux *et al.*, 2020). Apesar de amplamente distribuído, o conhecimento do estágio larval de *B. multifasciata* é limitado, não havendo nenhuma informação sobre sua anatomia interna, como cavidade bucofaríngea e esqueleto cartilaginoso.

Por um longo período os caracteres larvais dos anuros foram ignorados na literatura (Haas, 2003), no entanto, atualmente, eles têm sido cada vez mais utilizados em estudos que buscam desvendar as relações filogenéticas e taxonômicas desse grupo (Dias *et al.*, 2021; Dias; Anganoy-Criollo, 2024), especialmente os caracteres internos, considerados evolutivamente mais conservativos (Nascimento; Sá; Garcia, 2021). A análise e descrição destas estruturas revelam caracteres diagnósticos que podem ser usados para diferenciar espécies próximas e com morfologia externa semelhante (Ferreira *et al.*, 2023), evidenciar sinapomorfias que sustentam a monofilia e a ereção de novos táxons (Miranda *et al.*, 2014; Dias; Anganoy-Criollo, 2024; Dias *et al.*, 2024). Portanto, o presente estudo teve como objetivo descrever a anatomia da cavidade bucofaríngea, condrocânio e aparato hiobranquial do girino de *B. multifasciata* com base em espécimes coletados no Parque Nacional Chapada das Mesas (PNCM), Maranhão, Nordeste do Brasil.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O PNCM é uma Unidade de Conservação Integral (UC) situada na região sudoeste do estado do Maranhão (7°10'30,98" S e 47°07'56,28" O), distante cerca de 840 km da capital São Luís (ICMBio, 2019). Criado em 2005, o PNCM abrange o território de três municípios, Carolina, Estreito e Riachão, com uma área de aproximadamente 160.046 hectares (ICMBio, 2019; Fideles, 2025). A região possui um clima tropical, com temperatura média de 26°C e precipitação média anual variando entre 1.250 e 1.500 mm, com maior concentração de chuvas nos meses de novembro a abril (ICMBio, 2019). A vegetação da área é predominantemente formada pelo domínio morfoclimático do Cerrado, com destaque para aspectos de savana e floresta, no entanto, conta também com espécies de flora e fauna típicas dos biomas da Amazônia e Caatinga (ICMBio, 2019; Fideles, 2025).

2.2 COLETA DE DADOS

Os girinos foram coletados no mês de novembro de 2023 em poças temporárias, por meio de busca ativa com auxílio de peneiras de plástico com malha de nylon (10 cm de diâmetro, 1 mm de malha), posteriormente foi realizada a eutanásia dos espécimes com solução aquosa de lidocaína 5% e fixados em formalina 10% (conforme a Resolução CONCEA/MCTI nº 49, de 7 de maio de 2021). A identificação dos girinos seguiu a descrição da morfologia externa de Sá (1996) e Sousa *et al.* (2023). A determinação do estágio seguiu a tabela proposta por Gosner (1960), com auxílio de microscópio estereoscópico (digilab di-152B). Todo o material biológico está depositado na Coleção Biológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *Campus* Pedro II (CBPII).

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

A descrição das estruturas da cavidade bucofaríngea foi baseada em dois espécimes no estágio 27 (lote CBPII753), dissecados conforme o protocolo de Wassersug (1976), no qual foi utilizada uma tesoura oftálmica para exposição do teto e do assoalho bucal. A terminologia das estruturas seguiu Wassersug (1976, 1980) e Wassersug e Heyer (1988). Para observação e descrição do condrocrânio e aparato hiobranquial, dois espécimes no estágio 25 e 27 (lote CBPII755) foram processados conforme o protocolo de diafanização e dupla coloração de Taylor e Van Dyke (1985), com modificações. Para as estruturas do condrocrânio e do aparato hiobranquial a terminologia seguida foi a de Haas (2001, 2003).

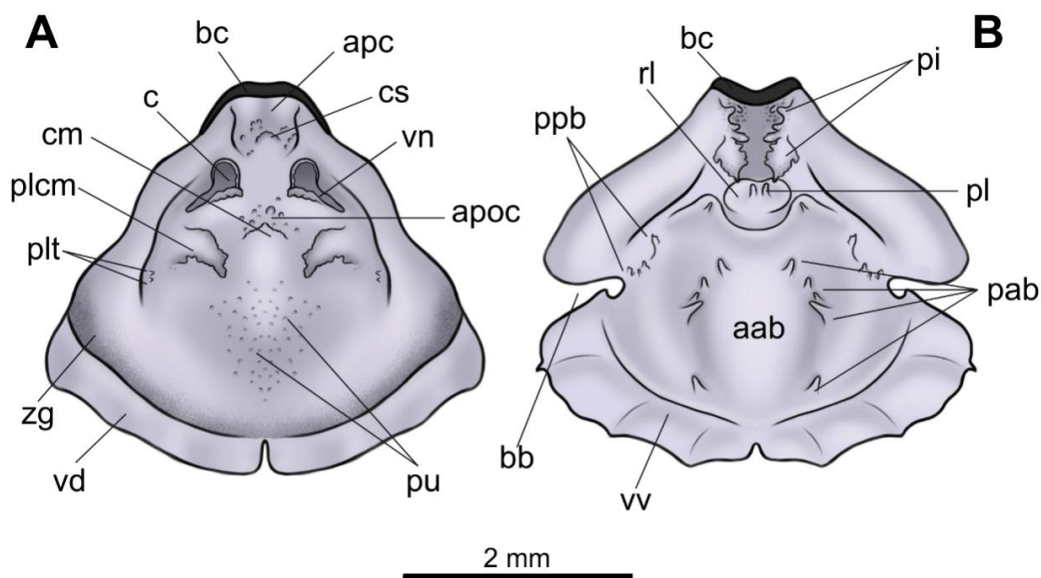
3 RESULTADOS

3.1 CAVIDADE BUCOFARÍNGEA

O teto bucal (Figura 1A) possui formato aproximadamente triangular, com a largura um pouco maior que o comprimento. Arena pré-coanal côncava com a presença de pústulas e uma crista semicircular baixa e pustulada. As coanas são grandes, globosas anteriormente, orientadas longitudinalmente em direção à arena pré-coanal, com vacuidades e com margem anterior alta e pustulada, margem posterior formando uma válvula alta e pustulada, que recobre parcialmente a coana. A distância entre as coanas é igual à largura da crista mediana. Arena pós-coanal sem papilas e com algumas pústulas uniformemente distribuídas. As papilas laterais da crista mediana são em forma de aba, bem desenvolvidas e com margem posterior pustulada. Crista mediana triangular, alta com base larga e margem serrilhada. Podem ser observadas duas pequenas papilas laterais do teto bucal. A arena do teto bucal não definida (sem papilas) e a

região central apresenta numerosas pústulas uniformemente dispostas. Zona glandular distinta. Velum dorsal largo, em formato semicircular, com uma interrupção mediana.

Figura 1 - Cavidade bucofaríngea do girino de *Boana multifasciata* (estágio 27; lote CBPII753), (A) teto bucal e (B) assoalho bucal.



Fonte: elaborada pelos autores, 2026.

Legenda: aab = arena do assoalho bucal; apc = arena pré-coanal; apoc = arena pós-coanal; bb = bolsas bucais; bc = bico córneo; c = coanas; cm = crista mediana; cs = crista semicircular; pab = papilas do assoalho bucal; plc = papilas laterais da crista mediana; pi = papilas infralabiais; pl = papilas linguais; plt = papilas laterais do teto; ppb = papilas pré-bolsas; pu = pústulas; rl = rudimento lingual; vd = velum dorsal; vn = válvula nasal; vv = velum ventral; zg = zona glandular.

O assoalho bucal (Figura 1B) é triangular, ligeiramente mais longo do que largo. Abaixo do bico córneo há um conjunto de pequenas pústulas lateralmente dispostas e de três a cinco pares de papilas infralabiais. O primeiro par, mais profundo, localiza-se lateralmente junto às pústulas; um a três pares mais anteriores, cônicas e pustuladas, localizados lateralmente; um último par localizado no nível da cartilagem de Meckel consiste em papilas longas e pustulosas que se sobrepõem na linha média. Rudimento lingual elíptico, bem desenvolvido com a presença de duas papilas linguais médias e digitiformes, de tamanho semelhante. Um par de papilas cônicas próximas ao rudimento lingual e uma a duas papilas cônicas dispostas lateralmente no assoalho. Três a quatro papilas pré-bolsas. As bolsas bucais são largas e rasas e dispostas transversalmente em direção a arena do assoalho. A arena do assoalho bucal é delimitada lateralmente por cinco pares de papilas cônicas, sendo as duas últimas papilas medianas maiores. Velum ventral é largo e liso, sustentado por três espículas, com três projeções marginais, apresentando um pequeno entalhe mediano. Glote não visível. Zona glandular e pontos secretores não evidentes.

3.2 CONDROCRÂNIO E APARATO HIOBRANQUIAL

O condrocrânio de *B. multifasciata* (Figura 2) possui formato ovoide em vista dorsal e ventral, mais longo do que largo, com largura máxima ao nível da região posterior da barra subocular. Em vista lateral é deprimido, sendo mais alto ao nível das *cornua trabeculae*.

3.2.1 Região Etmoidal

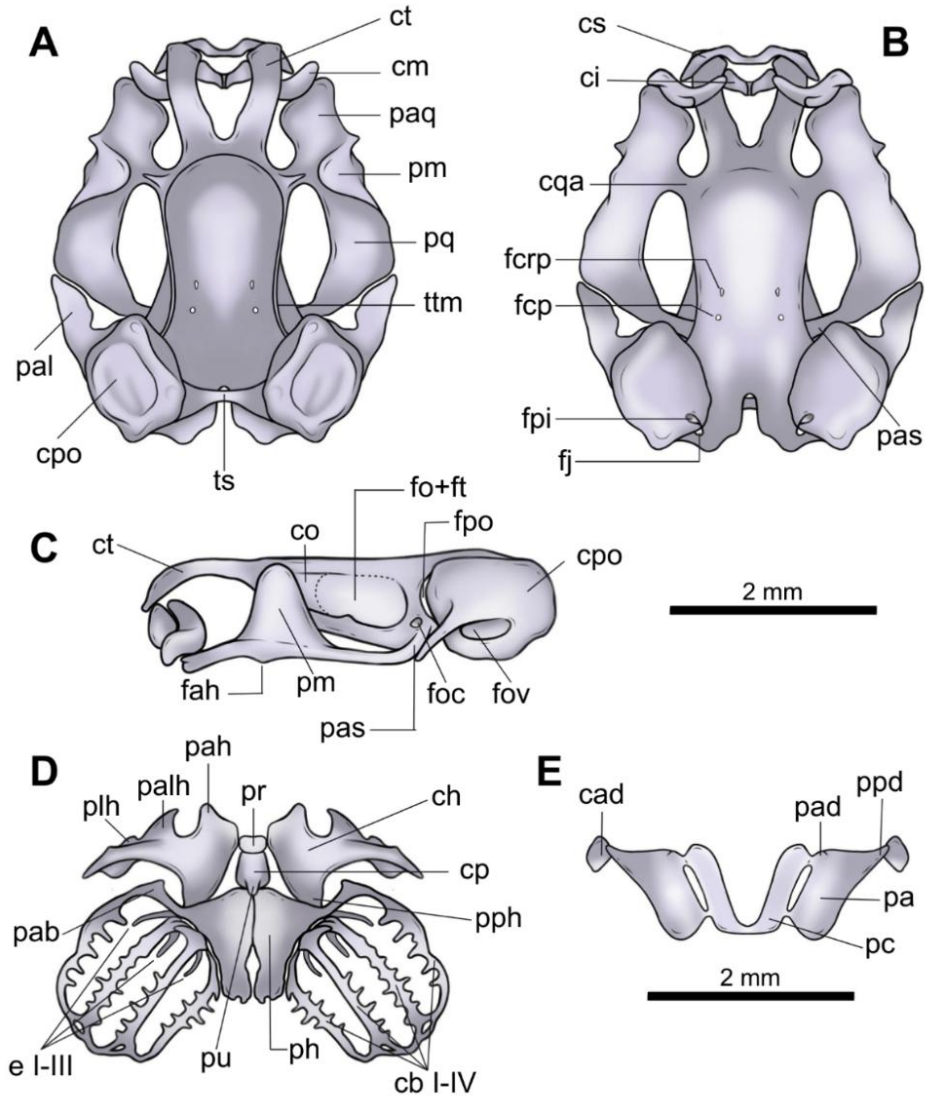
Cartilagem suprarostrai consiste em dois elementos, o *par corporis* e *par alaris*. O *par corporis* é formado por dois corpos unidos ventromedialmente por um fino segmento de cartilagem formando uma estrutura contínua; em vista frontal possui um entalhe formando um V. O *par corporis* une-se dorsalmente e ventralmente ao *par alaris* por um estreito segmento de cartilagem, formando duas grandes aberturas laterais. O *par alaris* possui formato plano e subretangular, com margem ventral arredondada. Em cada *par alaris* emerge um curto *processus anterior dorsalis*, um bem desenvolvido *processus posterior dorsalis* e um *processus posterior ventralis* pouco desenvolvido. Lateralmente ao *par alaris* na região anterior é visível uma pequena cartilagem adrostral. As *cornua trabeculae* são médias, mais largas na metade anterior, curvadas ventralmente para se articular sindesmoticamente ao *par alaris* da cartilagem suprarostrai. Em vista dorsal divergem distalmente em forma de V. *Processus lateralis trabeculae* ausente. Na região posterior, as *cornua trabeculae* convergem medialmente no *planum trabeculare anticum*, contínuo ao *planum ethmoidale*, formando a parede anterior da caixa craniana. Lâmina *orbitonasalis* e *septo nasi* ausentes.

3.2.2 Região Orbitotemporal

O assoalho craniano é formado por uma fina lâmina de cartilagem, fechando a *fenestra basicranialis*, no qual é perfurada por um par de *forame caroticum primarium* com formato circular e um par de *foramen craniopalatinum* elíptico. As paredes laterais da caixa craniana são formadas pelas cartilagens orbitais, com três aberturas: a mais anterior e maior, ocupando quase toda a metade posterior da cartilagem orbital, provavelmente corresponde à junção do *foramen opticum* e do *foramen trocleare*; um *foramen oculomotorium* menor, localizado posteroventralmente ao primeiro; e um *foramen prooticum*, dividindo a cápsula ótica da cartilagem orbital, visível como forma de meia-lua delimitada dorsalmente pela *taenia tecti*

marginalis. Fenestra frontoparietal em forma de sino, delimitada anteriormente pelo *planum ethmoidale*, lateralmente pela *taenia tecti marginalis* e posteriormente pelo *tectum synoticum*.

Figura 2 - Condrocrânio do girino de *Boana multifasciata* (estágio 27; CBPII755) em vistas (A) dorsal, (B) ventral e (C) lateral, (D) aparato hiobranquial e (E) cartilagem suprarrostral.



Fonte: elaborada pelos autores, 2026.

Legenda: cad = cartilagem adrostral; cb I-IV = ceratobranquial I a IV; ch = ceratohial; ci = cartilagem infrarostral; cm = cartilagem de Meckel; co = cartilagem orbital; cpo = cápsula ótica; cp = cópula posterior; cqa = *comissura quadratocranialis anterior*; cs = cartilagem suprarrostral; ct = *cornua trabeculae*; e I-III = espícula I a III; fah = *facies articularis hyalis*;

fcp = *foramen caroticum primarium*; fcrp = *foramen cranium palatinum*; fj = *foramen jugulare*; fo = *foramen opticum*; foc = *foramen oculomotorium*; fov = *fenestra ovalis*; fpi = *foramen perilymphaticum inferior*; fpo = *foramen prooticum*; ft = *foramen trochleare*; pa = *par alaris*; pab = *processus anterior branchialis*; pad = *processus anterior dorsalis*; pah = *processus anterior hyalis*; pal = *processus anterolateralis*; palh = *processus anterolateralis hyalis*; paq = *pars articularis quadrati*; pas = *processus ascendens*; pc = *par corporis*; ph = *placas hipobranquiais*; plh = *processus lateralis hyalis*; pm = *processus muscularis*; ppd = *processus posterior dorsalis*; pph = *processus posterior hyalis*; pq = *palatoquadrado*; pr = *pars reuniens*; pu = *processus urobranchialis*; ts = *tectum synoticum*; ttm = *taenia tecti marginalis*.

3.2.3 Região Otooccipital

As cápsulas óticas são arredondadas, dorsomedialmente conectadas pelo *tectum synoticum* e anteriormente conectam-se com a extremidade posterior da *taenia tecti marginalis*. A crista parótica larval se projeta horizontalmente na parede lateral de cada cápsula, no qual o *processus anterolateralis* é bem desenvolvido e se estende ventralmente em direção ao palatoquadrado, mas não se funde com ele. *Processus posterolateralis* pouco desenvolvido. A *fenestra ovalis* encontra-se na parede lateroventral das cápsulas óticas e possui formato elíptico. O *arcus occipitalis* estende-se posteromedialmente às cápsulas óticas a partir do *planum basale*, dando origem aos *condilus occipitalis* e formando as margens medial e ventral do *forame jugulare*. Pode ser visto um *forame perilinfático inferior* na superfície ventromedial das cápsulas óticas. Na região posterior encontra-se uma curta invaginação que forma o canal da notocorda.

3.2.4 Palatoquadrado

Este elemento é relativamente largo de margem externa irregular, se expandindo levemente na porção posterior, fixando-se à caixa craniana anteriormente pela *comissura quadratocranialis anterior* e posteriormente pelo *processus ascendens*. A *comissura quadratocranialis anterior* estende-se dorsalmente a partir do palatoquadrado, logo após o *pars articularis quadrati*. O *processo ascendens* tem formato de bastão e curva-se para cima conectando-se a cartilagem orbital através de uma fixação intermediária (*sensu* Sokol, 1981). O *arcus subocularis* é mais largo na porção posterior, de margem levemente irregular, afinando-se bruscamente em direção ao *processus ascendens*. *Fenestra subocularis* elíptica, mais longa do que larga. Na extremidade anterior do palatoquadrado está o *pars articularis quadrati*, formado por uma barra de cartilagem mais longa do que larga, articulada anteriormente à cartilagem de Meckel. *Processus muscularis* bem desenvolvido, largo e subtriangular com o ápice arredondado, estendendo-se dorsalmente a partir da margem lateral do palatoquadrado, curvando-se medialmente e conectado ao *processus antorbitalis* através de um ligamento. *Processo antorbitalis* bem desenvolvido. Abaixo do *processus muscularis* localiza-se a *facies articularis hyalis*, a qual se articula ao ceratohial por um *processus hyoquadrati*, com forma triangular e bem desenvolvido. *Processus quadratoethmoidale*, *processus pseudopterygoideus* e o *processus oticus larval* ausentes.

3.2.5 Cartilagem de Meckel e Infrarostral

Cartilagem de Meckel apresenta formato de S e se articula com o *pars articularis quadrati* por meio do *processus retroarticularis*, o qual é bem desenvolvido. Em vista lateral, ela se expande verticalmente para se articular com a cartilagem infrarostral através de dois *processus*: o *dorsomedialis* e *ventromedialis*. A cartilagem infrarostral é duas barras retangulares curvadas ventralmente e conectadas ventromedialmente pela *comissura intermandibularis*, formando uma estrutura em forma de U em vista anterior.

3.2.6 Aparato Hiobranquial

Os ceratohiais são medialmente planos, grandes e orientados perpendicularmente ao eixo principal do condrocrânio. Anteriormente cada margem do ceratohial possui dois *processus*: o *processus anterior hyalis* e *processus anterolateralis hyalis*, ambos com formato triangular, o primeiro possui ápice arredondado e o segundo é um pouco maior, com ápice pontiagudo, levemente inclinado em direção medial. Posteriormente, visualiza-se também o *processus posterior hyalis* bem desenvolvido. Cada ceratohial é medialmente ligado a um *pars reuniens* de formato quadrangular e pouco condrificada. Posteriormente está a cópula posterior com formato subretangular, de onde emerge um longo e bem desenvolvido *processus urobranchialis*. As placas hipobranquiais têm formato triangular, articuladas entre si medialmente na metade anterior, divergidas posteriormente formando duas projeções arredondadas e de margem irregular. As cestas branquiais são formadas por quatro ceratobranquiais unidos distalmente pela *comissura terminalis*. O ceratobranquial I é contínuo com as placas hipobranquiais, apresentando um *processus anterior branchialis* triangular e inclinado medialmente. Os ceratobranquiais II, III e IV articulam-se sincondroscopicamente às placas hipobranquiais. Os ceratobranquiais II e III possuem pequenos *processus branchialis*, em suas margens mediais, que são opostos entre si, mas não fundidos, resultando em um *processus branchialis* "aberto". Longas espículas projetam-se dorsalmente dos ceratobranquiais I, II e III a partir do ponto de inserção com as placas hipobranquiais.

4 DISCUSSÃO

4.1 CAVIDADE BUCOFARÍNGEA

Os caracteres larvais da cavidade bucofaríngea dos girinos do gênero *Boana* encontram-se ainda subamostrados, dentre as 101 espécies que compõem o táxon, apenas 24 possuem sua cavidade bucofaríngea relatada (Luna-Dias; Ruggeri; Carvalho-e-Silva, 2019; Mello *et al.*, 2021; Oliveira *et al.*, 2021; Nascimento *et al.*, 2022). Em relação às larvas do grupo *B. albopunctata*, apenas *B. albopunctata* (Spix, 1824) e *B. raniceps* (Cope, 1862) possuem a caracterização de suas estruturas bucais internas disponível (Prado, 2006; Kolenc *et al.*, 2008). Com base na revisão de literatura, *B. multifasciata* exibe características bucofaríngeas compatíveis com a maioria dos girinos de *Boana*, como a presença de papilas e pústulas na arena pós-coanal, crista mediana com formato triangular, arena do teto bucal não definida (ausente), presença de papilas ou pústulas laterais ao rudimento lingual e presença de uma interrupção medial no velum ventral (Kolenc *et al.*, 2008; Mello *et al.*, 2021; Oliveira *et al.*, 2021; Nascimento *et al.*, 2022).

Atualmente, são reconhecidas seis possíveis sinapomorfias para Cophomantini: ao menos um par de papilas infralabiais no nível das cartilagens de Meckel, presença de um par de papilas linguais, arena do assoalho bucal sempre definida por papilas, arena pré-coanal com uma crista ou pústulas, vacuidades nasais anteromediais nas coanas e presença de papilas laterais do teto (Oliveira *et al.*, 2021), os quais podem apresentar configurações e quantidades variáveis entre as espécies. Nossos resultados corroboram esta hipótese, uma vez que todos estes caracteres também estão presentes em *B. multifasciata*.

Apesar da relativa conservação no padrão das estruturas, foram observadas algumas variações na cavidade bucofaríngea em *B. multifasciata*, como por exemplo a forma da crista mediana e interrupção medial no velum dorsal no teto bucal, número de papilas infralabiais e da arena do assoalho bucal. São relatadas quatro formas da crista mediana dentro do gênero *Boana*, variando entre semicircular/arredondada, pentagonal, retangular e triangular (Wassersug, 1980; Vera Candioti, 2007; d’Heursel; Haddad, 2007; Kolenc *et al.*, 2008). *Boana albopunctata*, *B. cinerascens* (Spix, 1824), *B. exastis* (Caramaschi; Rodrigues, 2003), *B. geographica* (Spix, 1824), *B. jaguariaivensis* (Caramaschi; Cruz; Segalla, 2010), *B. multifasciata* e *B. semilineata* (Spix, 1824) apresentam forma triangular, no entanto, em *B. multifasciata* esta estrutura se diferencia por ter base larga (estreita em *B. albopunctata* e *B. cinerascens*) e alta (baixa em *B. geographica*, *B. semilineata*, *B. exastis*, *B. jaguariaivensis*) (d’Heursel; Sá, 1999; Prado, 2006; Mello *et al.*, 2021; Nascimento *et al.*, 2022; presente estudo). Ainda restrito à região do teto bucal, apenas *B. albopunctata*, *B. geographica*, *B. multifasciata* e *B. semilineata* possuem o velum dorsal medialmente interrompido (d’Heursel; Sá, 1999; Prado, 2006; presente estudo), estando ausente (quando não mencionado no texto das descrições

originais, analisamos as ilustrações disponíveis) em todas as outras espécies (Wassersug, 1980; Both; Kwet; Solé, 2007; Vera Candioti, 2007; d’Heursel; Haddad, 2007; Kolenc *et al.*, 2008; Nascimento *et al.*, 2009; Luna-Dias; Ruggeri; Carvalho-e-Silva, 2019; Mello *et al.*, 2021; Oliveira *et al.*, 2021; Nascimento *et al.*, 2022).

As papilas infralabiais e da arena do assoalho bucal atuam como estruturas respiratórias, sensoriais e mecânicas, atuando na seleção das partículas alimentares (Wassersug, 1980). Dentro do gênero *Boana*, o número de papilas infralabiais pode variar de um a dois pares (Oliveira *et al.*, 2021), no entanto, *B. multifasciata* e *B. rosenbergi* diferenciam das demais espécies por apresentarem três pares (Vera Candioti, 2007; presente estudo), ainda, nos espécimes que analisamos a quantidade de papilas pode variar de três a cinco. É típico dos girinos de Cophomantini a presença de muitas papilas da arena do assoalho bucal (d’Heursel; Haddad, 2007), característica também observada em *Boana* (Oliveira *et al.*, 2021), no entanto, a quantidade dessas papilas é reduzida em *B. albopunctata* (3 a 4 papilas), *B. jaguariaivensis* (2 a 3 papilas), *B. multifasciata* (5 papilas) e *B. rosenbergi* (6 papilas) (Prado, 2006; Vera Candioti, 2007; Mello *et al.*, 2021; presente estudo).

Essas variações podem estar associadas a diferentes fatores, como por exemplo, o tempo no estágio de desenvolvimento, uma vez que durante a ontogenia os girinos passam por transformações marcantes, desde mudanças na morfologia externa até alterações na configuração, quantidade e ornamentação das estruturas orais internas (Altig; McDiarmind, 1999; Nakaghi *et al.*, 2019). Ainda, variações inter e intraespecíficas são relatadas em espécies próximas e até mesmo dentro de uma mesma espécie devido à plasticidade para se adequar a diferentes ambientes (Vera Candioti, 2005; Uchôa *et al.*, 2020).

4.3 CONDROCRÂNIO E APARATO HIOBRANQUIAL

Dados sobre o condrocrânio e aparato hiobranquial são ainda mais escassos dentro da tribo Cophomantini, dentre os seis gêneros que compõem o grupo, há informações apenas para algumas espécies de *Boana* e *Bokermannohyla* Faivovich, Haddad, Garcia, Frost, Campbell e Wheeler, 2005 (Sá, 1988; d’Heursel; Sá, 1999; Alcalde; Rosset, 2003; Prado, 2006; Vera Candioti, 2007; Hoyos *et al.*, 2012; Lins *et al.*, 2018; Garey *et al.*, 2020; Oliveira *et al.*, 2021; Nascimento *et al.*, 2022). Para *Boana* estas informações estão disponíveis apenas para nove espécies: *B. albopunctata*, *B. crepitans*, *B. exastis*, *B. geographica*, *B. lanciformis* (Cope, 1871), *B. pulchella* (Duméril; Bibron, 1841), *B. raniceps*, *B. rosenbergi* e *B. semilineata* (Sá, 1988; d’Heursel; Sá, 1999; Alcalde; Rosset, 2003; Prado, 2006; Vera Candioti, 2007; Hoyos *et*

al., 2012; Oliveira *et al.*, 2021; Nascimento *et al.*, 2022), Nascimento *et al.* (2022) forneceram ilustrações do condrocrânio de *B. pardalis* (Spix, 1824) e *B. lundii* (Burmeister, 1856), mas nenhuma descrição detalhada foi feita. De modo geral, as estruturas cartilaginosas são bem conservadas dentro do gênero, caracterizadas por um condrocrânio ovoide, divergência das *cornua trabeculae* formando um entalhe em forma de V (em *B. crepitans* e *B. lanciformis* este entalhe forma um U), palatoquadrado conectado ao neurocrânio por duas conexões (*comissura quadratocranialis anterior* e *processus ascendens*; com exceção de *B. pulchella* em que há uma conexão adicional pelo *processus oticus larval*) (Sá, 1988; d’Heursel; Sá, 1999; Alcalde; Rosset, 2003; Prado, 2006; Vera Candioti, 2007; Hoyos *et al.*, 2012; Oliveira *et al.*, 2021; Nascimento *et al.*, 2022).

Ao realizarmos breves revisões do condrocrânio dentro da subfamília Hylinae Rafinesque, 1815 (*sensu* Faivovich *et al.*, 2005), observamos dois caracteres com potencial para possíveis sinapomorfias de Cophomantini: (1) cartilagem suprarrostral com *par corporis* e *alaris* separados, e (2) *processus anterolateralis* longo e projetado em direção ao palatoquadrado, mas sem formar o *processus oticus larval*, já sugerido nos trabalhos de Lins *et al.* (2018) e Oliveira *et al.* (2021). Em Dendropsophini Fitzinger, 1843, Hylini Rafinesque, 1815 e alguns representantes de Lophiohylini Miranda-Ribeiro, 1926 os elementos da cartilagem suprarrostral estão totalmente fusionados, formando uma peça única (e.g Costa *et al.*, 2024; Ziermann-Canabarro; Lukas, 2024; Marcondes *et al.*, 2025; Uchôa *et al.*, 2025), já em Cophomantini, quando conectados, a conexão ocorre apenas por um estreito segmento de cartilagem dorsal (em *B. multifasciata* o *par corporis* e *alaris* conectam-se dorsalmente e ventralmente). Na região posterior do condrocrânio, é visível nitidamente a formação do *processus oticus larval* em Dendropsophini, Hylini e Lophiohylini (e.g Oliveira *et al.*, 2017; Costa *et al.*, 2024; Ziermann-Canabarro; Lukas, 2024; Marcondes *et al.*, 2025; Uchôa *et al.*, 2025), e ausente entre as espécies de Cophomantini (Sá, 1988; d’Heursel; Sá, 1999; Prado, 2006; Lins *et al.*, 2018; Garey *et al.*, 2020; Oliveira *et al.*, 2021; Nascimento *et al.*, 2022; presente estudo), com possível reversão evolutiva em *B. pulchella* em que é relatado a formação desta estrutura (Hoyos *et al.*, 2012). No entanto, são necessárias informações adicionais sobre a condição destes caracteres nos gêneros *Aplastodiscus* Lutz, 1950, *Hyloscirtus* Peters, 1882, *Myersiohyala* Faivovich, Haddad, Garcia, Frost, Campbell e Wheeler, 2005 e *Nesorohyla* Pinheiro, Kok, Noonan, Means, Haddad, e Faivovich, 2018 para verificá-los.

As espécies que compõem o gênero *Boana* exibem poucos caracteres que podem ser usados para diferenciá-las intraespecificamente. No entanto, a presença da cartilagem adrostral em *B. multifasciata* distingue essa espécie de todos seus congêneres, que apresentam a região

rostral do condrocrânio mais simplificada. Essa estrutura está presente em diferentes famílias dentro de Anura apresentando diferentes configurações, entretanto, sua origem evolutiva e função ainda são incertas na literatura (Jandausch *et al.*, 2022). Ela foi associada a mecanismo de propulsão em girinos sugadores australianos, bem como atuação na abertura da mandíbula (Haas; Richards, 1998; Lukas, 2021). Sugerimos a presença dessa cartilagem como uma possível autapomorfia de *B. multifasciata*, no entanto, sua interpretação deve ser feita com cautela, sendo necessários mais estudos para avaliá-la.

Observamos variações na configuração de algumas estruturas, como por exemplo, *B. multifasciata* e *B. rosenbergi* distinguem-se de seus congêneres devido à ausência do *processus quadratoetmoidalis* (parece ausente também em *B. exastis*) (Candioti, 2007; Nascimento *et al.*, 2022; presente trabalho). Ainda, *B. exastis*, *B. multifasciata* e *B. raniceps* possuem inserção intermediária do *processus ascendens*, enquanto que em *B. crepitans*, *B. geographica*, *B. lanciformis* e *B. semilineata* a inserção é baixa (Sá, 1988; d’Heursel; Sá, 1999; Alcalde; Rosset, 2003; Nascimento *et al.*, 2022; presente estudo). Não conseguimos tal informação para *B. albopunctata* e *B. pulchella*, uma vez que não foi mencionada de forma clara nos textos das descrições originais e nas limitações das ilustrações disponíveis (Prado, 2006; Hoyos *et al.*, 2012). Em *B. rosenbergi* não é possível definir o tipo de inserção devido as cartilagens orbitais não estarem formadas, impedindo a visualização do *foramen oculomotorium* (usado por Sokol (1981) para definir os tipos de inserções) (Vera Candioti, 2007). De forma isolada, cada um desses caracteres (incluindo a cartilagem adrostral) pode não ser consistente para diagnosticar *B. multifasciata*, mas quando usados em conjunto (presença de cartilagem adrostral + ausência do *processus quadratoetmoidalis* + inserção intermediária do *processus ascendens*), podem reduzir ambiguidades em sua identificação taxonômica.

Quanto ao aparato hiobranquial, é bastante semelhante entre as espécies, não havendo divergências marcantes. Existe uma maior semelhança entre *B. albopunctata*, *B. exastis*, *B. multifasciata* e *B. rosenbergi* devido à ausência da cópula anterior, enquanto que em *B. crepitans*, *B. geographica*, *B. pulchella*, *B. raniceps* e *B. semilineata* esta estrutura está presente (Sá, 1988; d’Heursel; Sá, 1999; Alcalde; Rosset, 2003; Prado, 2006; Vera Candioti, 2007; Hoyos *et al.*, 2012; Oliveira *et al.*, 2021; Nascimento *et al.*, 2022; presente estudo). A descrição de *B. lanciformis* não especifica a organização dessas estruturas, sendo mencionada apenas a presença de uma cópula, sem mencionar se é a anterior ou posterior (ao analisar as ilustrações disponíveis, acreditamos que a cópula anterior é ausente) (Sá, 1988). Em *B. multifasciata* e *B. pulchella* a *pars reuniens* é pouco condrificada (Hoyos *et al.*, 2012; presente estudo).

5 CONCLUSÃO

A descrição da cavidade bucofaríngea, condrocrânio e aparato hiobranquial do girino de *B. multifasciata* preenche parte da lacuna no conhecimento do estágio larval da espécie, e contribui para ampliar o conhecimento acerca dos caracteres larvais dentro do gênero *Boana*, destacando padrões já conhecidos dentro desse táxon e tribo Cophomantini. No entanto, pontuamos diferenças fundamentais na cavidade bucofaríngea, como o formato triangular da crista mediana, quantidade de papilas infralabiais e redução no número de papilas da arena do assoalho bucal. O condrocrânio exibiu características ainda mais marcantes, como a presença da cartilagem adrostral, apontada como uma possível autoapomorfia da espécie estudada. Estas e outras características, quando usadas em conjunto, possuem grande valor taxonômico e mostram-se úteis para estudos futuros que busquem avaliar as relações filogenéticas do grupo. A escassez de dados sobre a anatomia interna dos girinos de *Boana*, bem como da tribo Cophomantini em geral, nos limitou em realizar comparações mais assertivas, ressaltando a necessidade de mais estudos para revelar novas características e a consistência daquelas já conhecidas.

REFERÊNCIAS

- ALCALDE, L.; ROSSET, S. D. Descripción y Comparación del Condrocráneo en Larvas de *Hyla Raniceps* (Cope, 1862), *Scinax Granulatus* (Peters, 1871) y *Scinax Squalirostris* (A. Lutz, 1925) (Anura: Hylidae). **Cuadernos de Herpetología**, v. 17, n. 1-2, p. 33-49, 2003. Disponível em: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/6381>. Acesso em: 11 jan. 2026.
- BOTH, C.; KWET, A.; SOLÉ, M. The tadpole of *Hypsiboas leptolineatus* (Braun and Braun, 1977), a species in the *Hypsiboas polytaenius* clade (Anura; Hylidae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 67, n. 2, p. 309-312, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjb/a/3JhBFfBpVW7d4P3BmBDmcsM/?lang=en>. Acesso em: 05 jan. 2026.
- COSTA, C. A.; SANTOS, A. J. S.; SILVA, R. A.; SENA, F. P.; UCHÔA, L. R.; ANDRADE, E. B. Description of internal oral anatomy and chondrocranium of *Dendropsophus soaresi* tadpole (Anura: Hylidae) with comments on its external morphology. **South American Journal of Herpetology**, v. 30, n. 1, p. 50-62, 2024. Disponível em: <https://bioone.org/journals/south-american-journal-of-herpetology/volume-30/issue-1/SAJH-D-21-00038.1/Description-of-Internal-Oral-Anatomy-and-Chondrocranium-of-Dendropsophus-soaresi/10.2994/SAJH-D-21-00038.1.short>. Acesso em: 04 jan. 2026.
- D'HEURSEL, A.; HADDAD, C. F. B. Anatomy of the Oral Cavity of Hylid Larvae from the Genera *Aplastodiscus*, *Bokermannohyla*, and *Hypsiboas* (Amphibia, Anura): Description and Systematic Implications. **Journal of Herpetology**, v. 41, n. 3, p. 458-468, 2007. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/4498612>. Acesso em: 13 jan. 2026.

D'HEURSEL, A.; SÁ, R. O. Comparing the Tadpoles of *Hyla geographica* and *Hyla semilineata*. **Journal of Herpetology**, v. 33, n. 3, p. 353-361, 1999. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1565631>. Acesso em: 13 jan. 2026.

DIAS, P. H. S.; ANGANOY-CRIOLLO, M. Harlequin frog tadpoles-comparative buccopharyngeal morphology in the gastromyzophorous tadpoles of the genus *Atelopus* (Amphibia, Anura, Bufonidae), with discussion on the phylogenetic and evolutionary implication of characters. **The Science of Nature**, v. 111, n. 1, 2024. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00114-024-01889-6>. Acesso em: 20 dez. 2025.

DIAS, P. H. S.; ANGANOY-CRIOLLO, M.; RADA, M.; GRANT, T. The tadpoles of the funnel-mouthed dendrobatids (Anura: Dendrobatidae: Colostethinae: Silverstonecia): external morphology, musculoskeletal anatomy, buccopharyngeal cavity, and new synapomorphies. **Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research**, v. 59, n. 3, p. 691-717, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jzs.12455>. Acesso em: 20 dez. 2025.

DIAS, P. H. S.; PHILLIPS, J. R.; PEREYRA, M. O.; MEANS, D. B.; HAAS, A.; KOK, P. J. R. The remarkable larval morphology of *Rhaebo nasicus* (Werner, 1903) (Amphibia: Anura: Bufonidae) with the erection of a new bufonid genus and insights into the evolution of suctorial tadpoles. **Zoological Letters**, v. 10, n. 1, p. 1-26, 2024. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40851-024-00241-0>. Acesso em: 14 dez. 2025.

DUBEUX, M. J. M.; NASCIMENTO, F. A. C.; LIMA, L. R.; MAGALHÃES, F. M.; SILVA, I. R. S.; GONÇALVES, U.; ALMEIDA, J. P. F.; CORREIA, L. L.; GARDA, A. A.; MESQUITA, D. O.; ROSSA-FERES, D. C.; MOTT, T. Morphological characterization and taxonomic key of tadpoles (Amphibia: Anura) from the northern region of the Atlantic Forest. **Biota Neotropica**, v. 20, n. 2, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bn/a/Qv6BVr9yL4BkzGWnTwLrbys/?lang=en>. Acesso em: 09 dez. 2025.

FAIVOVICH, J.; HADDAD, C. F. B.; GARCIA, P. C. A.; FROST, D. R.; CAMBELL, J. A.; WHEELER, W. C. Systematic review of the frog family Hylidae: phylogenetic, analysis and taxonomic revision. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 294, n. 1, p. 1-240, 2005. Disponível em: [https://bioone.org/journals/bulletin-of-the-american-museum-of-natural-history/volume-2005/issue-294/0003-0090\(2005\)294%5B0001%3ASROTFF%5D2.0.CO%3B2/SYSTEMATIC-REVIEW-OF-THE-FROG-FAMILY-HYLIDAE-WITH-SPECIAL-REFERENCE/10.1206/0003-0090\(2005\)294\[0001:SROTFF\]2.0.CO;2.full](https://bioone.org/journals/bulletin-of-the-american-museum-of-natural-history/volume-2005/issue-294/0003-0090(2005)294%5B0001%3ASROTFF%5D2.0.CO%3B2/SYSTEMATIC-REVIEW-OF-THE-FROG-FAMILY-HYLIDAE-WITH-SPECIAL-REFERENCE/10.1206/0003-0090(2005)294[0001:SROTFF]2.0.CO;2.full). Acesso em: 07 dez. 2025.

FERREIRA, J. L. P.; COSTA, C. A.; UCHÔA, L. R.; SOUSA, B. S.; ANDRADE, E. B. Chondrocranium and internal oral anatomy of The Tadpole of *Pleurodema diplolister* (Peters, 1870) (Anura: Leptodactylidae). **Zoomorphology**, v. 142, n. 4, p. 465–475, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00435-023-00612-9>. Acesso em: 17 dez. 2025.

FIDELES, P. As paisagens e a biodiversidade da Chapada das Mesas. **Ministério do Turismo**, 17 set. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/turismo/pt-br/assuntos/noticias/as-paisagens-e-a-biodiversidade-da-chapada-das-mesas>. Acesso em: 01 jan. 2026.

GAREY, M. V.; PROVETE, D. B.; OUCHI-MELO, L. S.; HADDAD, C. F. B.; ROSSA-FERES, D. C. The Larva and Advertisement Call of *Bokermannohyla ahenea* (Anura: Hylidae). **South American Journal of Herpetology**, v. 17, n. 1, p. 1-16, 2020. Disponível

em: <https://bioone.org/journals/south-american-journal-of-herpetology/volume-17/issue-1/SAJH-D-18-00006.1/The-Larva-and-Advertisement-Call-of-Bokermannohyla-ahenea-Anura/10.2994/SAJH-D-18-00006.1.full>. Acesso em: 18 jan. 2026.

GOSNER, K. L. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. **Herpetologica**, v.16, n.3, p.183-190, 1960. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/3890061>. Acesso em: 02 dez. 2025.

HAAS, A. Mandibular arch musculature of Anuran tadpoles, with comments on homologies of amphibian jaw muscles. **Journal of morphology**, v. 247, p. 1-33, 2001. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/1097-4687%28200101%29247%3A1%3C1%3A%3AAID-JMOR1000%3E3.0.CO%3B2-3>. Acesso em: 02 dez. 2025.

HAAS, A. Phylogeny of frogs as inferred from primarily larval characters (Amphibia: Anura). **Cladistics**, v. 19, n. 1, p. 23-89, 2003. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1096-0031.2003.tb00405.x>. Acesso em: 03 dez. 2025.

HAAS, A.; RICHARDS, S. J. Correlations of cranial morphology, ecology, and evolution in Australian suctorial tadpoles of the genera *Litoria* and *Nyctimystes* (Amphibia: Anura: Hylidae: Pelodyadinae). **Journal of Morphology**, v. 238, n. 2, p. 109-141, 1998. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/%28SICI%291097-4687%28199811%29238%3A2%3C109%3A%3AAID-JMOR1%3E3.0.CO%3B2-%23>. Acesso em: 17 jan. 2026.

HOYOS, J. M.; SÁNCHEZ-VILLAGRA, M. R.; CARLINI, A. A.; MITGUTSCH, C. Skeletal development and adult osteology of *Hypsiboas pulchellus* (Anura: Hylidae). **Acta Herpetologica**, v. 7, n. 1, p. 119-138, 2012. Disponível em: <https://oaj.fupress.net/index.php/ah/article/view/1650>. Acesso em: 15 jan. 2026.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de manejo do Parque Nacional da Chapada das Mesas**. Brasília: ICMBio, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/cerrado/lista-de-ucs/parna-da-chapada-das-mesas/arquivos/plano_de_manejo_parna_chapada_das_mesas.pdf. Acesso em: 01 jan. 2026.

JANDAUSSCH, K.; SCHWARZ, D.; BOCK, B. L.; LUKAS, P. A decharming metamorphosis: The larval and adult morphology of the common spadefoot toad, *Pelobates fuscus*. **Zoologischer Anzeiger**, v. 296, p. 37-49, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0044523121001443>. Acesso em: 20 jan. 2026.

KOLENC, F.; BORTEIRO, C.; ALCALDE, L.; BALDO, D.; CARDOZO, D.; FAIVOVICH, J. Comparative larval morphology of eight species of *Hypsiboas* Wagler (Amphibia, Anura, Hylidae) from Argentina and Uruguay, with a review of the larvae of this genus. **Zootaxa**, v. 1927, p. 1-66, 2008. Disponível em: <https://www.biotaxa.org/Zootaxa/article/view/zootaxa.1927.1.1>. Acesso em: 14 jan. 2026.

LINS, A. C. R.; MAGALHÃES, R. F.; COSTA, R. N.; BRANDÃO, R. A.; PY-DANIEL, T. R.; MIRANDA, N. E. O.; MACIEL, N. M.; NOMURA, F.; PEZZUTI, T. L. The larvae of

two species of *Bokermannohyla* (Anura, Hylidae, Cophomantini) endemic to the highlands of central Brazil. **Zootaxa**, v. 4527, n. 4, p. 501-520, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/329467903_The_larvae_of_two_species_of_Bokermannohyla_Anura_Hylidae_Cophomantini_endemic_to_the_highlands_of_central_Brazil. Acesso em: 21 jan. 2026.

LUKAS, P. Larval cranial anatomy of the Eastern Ghost Frog (*Heleophryne orientalis*). **Acta Zoologica**, v. 102, n. 4, p. 452-466, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/azo.12352>. Acesso em: 21 jan. 2026.

LUNA-DIAS, C.; RUGGERI, J.; CARVALHO-E-SILVA, S. P. Oral cavity of the tadpoles of *Boana bandeirantes* (Caramaschi and Cruz, 2013) and *B. polytaenia* (Cope, 1870), with a new state record for *B. bandeirantes* (Amphibia, Anura, Hylidae). **Herpetology Notes**, v. 21, p. 537-542, 2019. Disponível em: <https://www.biotaxa.org/hn/article/view/42102>. Acesso em: 13 jan. 2026.

LYRA, M. L.; LOURENÇO, A. C. C.; PINHEIRO, P. D. P.; PEZZURI, T. L.; BAÊTA, D.; BARLOW, A.; HOFREITER, M.; POMBAL, J. P.; HADDAD, C. F. B.; FAIVOVICH, J. High-throughput DNA sequencing of museum specimens sheds light on the long-missing species of the *Bokermannohyla claresignata* group (Anura: Hylidae: Cophomantini). **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 190, n. 4, p. 1235-1255, 2020. Disponível em: <https://academic.oup.com/zoolinnean/article-abstract/190/4/1235/5858985?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 03 fev. 2026.

MARCONDES, B. C.; DIAS, P. H. S.; ARAÚJO, R. B.; LIMA, G. C. F.; CUERVO-SANTOS, C.; OSWALD, C. B.; MAGALHÃES, R. F.; TABOGA, S. R.; PEZZUTI, T. L. Suction Feeding in *Dendropsophus cerradensis* Tadpoles: New Behavioral Observations and Morphological Traits in a Member of the *D. microcephalus* Group (Anura, Hylidae). **Journal of Morphology**, v. 286, n. 5, p. 1-16, 2025. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jmor.70050>. Acesso em: 10 jan. 2026.

MELLO, C. M.; GONÇALVES, D. S.; ROSSA-FERES, D. C.; CONTE, C. E. The tadpole of *Boana jaguariaivensis* (Caramaschi, Cruz & Segalla, 2010) (Anura: Hylidae): external and internal oral cavity morphology. **Zootaxa**, v. 5047, n. 4, p. 495-500, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/354985852_The_tadpole_of_Boana_jaguariaivensis_Caramaschi_Cruz_Segalla_2010_Anura_Hylidae_external_and_internal_oral_cavity_morphology. Acesso em: 17 jan. 2026.

MIRANDA, N. E. O.; MACIEL, N. M.; TEPEDINO, K. P.; SEBBEN, A. Internal larval characters in anuran systematic studies: a phylogenetic hypothesis for *Leptodactylus* (Anura, Leptodactylidae). **Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research**, v. 53, n. 1, p. 55-66, 2014. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jzs.12073>. Acesso em: 16 dez. 2025.

NAKAGHI, L. S. O.; OLIVEIRA-BAHIA, V. R. L.; STEFÁNI, M. V.; PIZAURO, J. M.; KHAN, K. U.; MACENTE, B. I.; MANSANO, C. F. M. Ontogenetic development of the oral apparatus and oropharyngeal cavity in bullfrog tadpoles (*Lithobates catesbeianus*, Shaw 1802). **Archives of Oral Biology**, v. 100, p. 69-74, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S000399691830760X>. Acesso em: 12 jan. 2026.

NASCIMENTO, F. A. C.; CORREIA, L. L.; PEZZUTI, T.; DUBEUX, M. J. M.; LISBOA, B. S.; MOTT, T. Larval morphology and phylogenetic placement of *Boana exastis* (Anura, Hylidae): a comparison with *B. pardalis* and *B. lundii*. **Studies On Neotropical Fauna And Environment**, v. 59, n. 2, p. 383-400, 2022. Disponível em:

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01650521.2022.2147435>. Acesso em: 24 jan. 2026.

NASCIMENTO, F. A. C.; LIMA, M. G.; SKUK, G. O.; SÁ, R. O. The tadpole of *Hypsiboas atlanticus* (Anura, Hylidae) from northeastern Brazil. **Iheringia Série Zoologia**, v. 99, n. 4, p. 431-436, 2009. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/isz/a/PcqxpJ5Gy4RT9ssHxqGPN6H/?lang=en>. Acesso em: 24 jan. 2026.

NASCIMENTO, F. A. C.; SÁ, R. O.; GARCIA, P. C. A. Larval anatomy of monotypic painted ant nest frogs *Lithodytes lineatus* reveals putative homoplasies with the *Leptodactylus pentadactylus* group (Anura: Leptodactylidae). **Zoologischer Anzeiger**, v. 290, p. 135-147, 2021. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0044523120301297>. Acesso em: 17 dez. 2026.

OLIVEIRA, M. I. R. R.; WEBER, L. N.; FERREIRA, J. S.; LIBÓRIO, A. E. C.; TAKAZONE, A. M. G.; SÁ, R. O. Larval chondrocranial and internal oral morphology of the neotropical treefrog *Boana crepitans* (Wied-Neuwied, 1824; Amphibia, Anura, Hylidae). **Journal of Morphology**, v. 282, n. 8, p. 1-8, 2021. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jmor.21383>. Acesso em: 14 jan. 2026.

OLIVEIRA, M. I. R. R.; WEBER, L. N.; SÁ, R. O.; FERREIRA, J. S.; LIBÓRIO, A. E. C.; TAKAZONE, A. M. G. Chondrocranium and internal oral morphology of the tadpole of *Corythomantis greeningi* (Anura: Hylidae). **Phyllomedusa**, v. 16, n. 1, p. 71-80, 2017.

Disponível em: https://revistas.usp.br/phyllomedusa/pt_BR/article/view/134075. Acesso em: 26 jan. 2026.

PINHEIRO, P. D. P.; KOK, P. J. R.; NOONAN, B. P.; MEANS, D. B.; HADDAD, C. F. B.; FAIVOVICH, J. A new genus of Cophomantini, with comments on the taxonomic status of *Boana liliae* (Anura: Hylidae). **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 185, n. 1, p. 226-245, 2018. Disponível em:

<https://academic.oup.com/zoolinnean/article/185/1/226/5050010>. Acesso em: 07 dez. 2025.

PRADO, V. H. M. **Similaridade Ecológica em Comunidades de Girinos: O Papel de Componentes Históricos (Filogenéticos) e Contemporâneos (Ecológicos)**. 2006. 158 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2006. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/entities/publication/778185e0-5bbd-4ccb-a997-665370055119>. Acesso em: 20 jan. 2026.

SÁ, R. O. Chondrocranium and Ossification Sequence of *Hyla lanciformis*. **Journal of Morphology**, v. 195, p. 345-355, 1988. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jmor.1051950308>. Acesso em: 17 jan. 2026.

- SÁ, R. O. *Hyla multifasciata*. **Catalogue of American Amphibians and Reptiles**, v. 624, p. 1-4, 1996. Disponível em: <https://scholarship.richmond.edu/biology-faculty-publications/57/>. Acesso em: 16 dez. 2025.
- SANCHES, P. R.; COSTA-CAMPOS, C. E.; FIGUEIRO, V. A. M. B.; CANTUÁRIA, P. C.; SANTOS, W. A.; SANTOS, F. P.; FURTADO, M. F. M.; PINHEIRO, R. T.; FREITAS, A. P.; SOUZA, A. E. O. **Guia de identificação de sapos do município de Serra do Navio, Amazônia Oriental**. Macapá: Universidade Federal do Amapá, 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/365873783_Guia_de_identificacao_de_sapos_do_municipio_de_Serra_do_Navio_Amazonia_Oriental. Acesso em: 08 dez. 2025.
- SEGALLA, M. V.; BERNECK, B.; CANEDO, C.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LOURENÇO, A. C.; MÂNGIA, S.; MOTT, T.; NASCIMENTO, L. B.; TOLEDO, L. F.; WERNECK, F. P.; LANGONE, J. A. List of Brazilian Amphibians. **Herpetologia Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 129-134, 2021. Disponível em: <https://sbherpetologia.org.br/lista-anfibios-sbh-copy>. Acesso em: 08 dez. 2025.
- SOKOL, O. M. The larval chondrocranium of *Pelodytes punctatus*, with a review of tadpole chondrocrania. **Journal of Morphology**, v. 169, n. 2, p. 161-183, 1981. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/jmor.1051690204>. Acesso em: 19 jan. 2026.
- SOUZA, P. S.; AZEVEDO, C. A. S.; BARROS, M. C.; FRAGA, E. C.; GUEDES, T. B. Discovering the diversity of tadpoles in the mid-north Brazil: Morphological and molecular identification, and characterization of the habitat. **PeerJ**, v. 11, p. 1-26, 2023. Disponível em: <https://peerj.com/articles/16640/>. Acesso em: 04 dez. 2025.
- TAYLOR, W. R.; VAN DYKE, G. C. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. **Cybium**, v. 9, n. 2, p. 107– 119, 1985. Disponível em: <https://sfi-cybium.fr/fr/revised-procedures-staining-and-clearing-small-fishes-and-other-vertebrates-bone-and-cartilage>. Acesso em: 02 dez. 2025.
- TORRALVO, K.; LIMA, A. P.; FRAGA, R.; MAGNUSSON, W. E. **Guia de Sapos da Floresta Nacional Tapajós**. Manaus: Editora INPA, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/357251819_Guia_de_sapos_da_floresta_nacional_d_o_tapajosGuide_to_the_frogs_of_the_tapajos_national_forest. Acesso em: 10 dez. 2025.
- UCHÔA, L. R.; COSTA, C. A.; OLIVEIRA, D. H. S.; SILVA, D. E. F.; SENA, F. P.; CARVALHO, B. T.; WEBER, L. N.; ANDRADE, E. B. Buccopharyngeal and Skeletal Morphology of Tadpoles of *Trachycephalus mesophaeus* (Anura; Hylidae). **Zootaxa**, v. 5659, n. 1, p. 146-150, 2025. Disponível em: <https://www.mapress.com/zt/article/view/zootaxa.5659.1.10>. Acesso em: 25 jan. 2026.
- UCHÔA, L. R.; COSTA, C. A.; SANTOS, A. J. S.; SILVA, R. A.; SENA, F. P.; ANDRADE, E. B. Differences in external, internal oral and chondrocranial morphology of the tadpole of *Corythomantis greeningi* Boulenger, 1896 (Anura: Hylidae). **BioRxiv**, 2020. Disponível em: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.10.02.324459v1>. Acesso em: 28 jan. 2026.
- VERA CANDIOTI, F. Anatomy of anuran tadpoles from lentic water bodies: systematic relevance and correlation with feeding habits. **Zootaxa**, v. 1600, n. 1, p. 1-175, 2007.

Disponível em: <https://www.biotaxa.org/Zootaxa/article/view/zootaxa.1600.1.1>. Acesso em: 23 dez. 2025.

VERA CANDIOTI, F. Morphology and feeding in tadpoles of *Ceratophrys cranwelli* (Anura: Leptodactylidae). **Acta Zoologica**, v. 86, p. 1-11, 2005. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.0001-7272.2005.00178.x>. Acesso em: 28 jan. 2026.

WASSERSUG, R. J. Internal oral features of larvae from eight anuran families: functional, systematic, evolutionary and ecological considerations. **Miscellaneous Publications Museum of Natural history**, Lawrence: University of Kansas, n. 68, 1- 146, 1980. Disponível em: <https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/16230>. Acesso em: 04 dez. 2025.

WASSERSUG, R. J. Oral morphology of anuran larvae: terminology and general description. **Occasional Papers of the Museum of Natural History**, University of Kansas, v. 48, p. 1-23, 1976. Disponível em: <https://www.biodiversitylibrary.org/part/5598>. Acesso em: 04 dez. 2025.

WASSERSUG, R. J.; HEYER, W. R. A survey of internal oral features of leptodactyloid larvae (Amphibia: Anura). **Smithsonian Contributions to Zoology**, v. 457, p. 106, 1988. Disponível em: <https://repository.si.edu/items/9ca081e9-5371-4969-a69f-576904886426>. Acesso em: 04 dez. 2025.

ZIERMANN-CANABARRO, J. M.; LUKAS, P. The larval chondrocranium and its development in *Smilisca phaeota* with considerations of patterns characteristic for the chondrocranial development of Lalagobatrachia. **Scientific Reports**, v. 14, n. 19779, p. 1-17, 2024. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-70724-9>. Acesso em: 25 jan. 2026.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu Deus criador e aos meus ancestrais que me guiam e guardam em todos os momentos da vida. Aos meus pais, Tatiana Maria e Antônio Francisco, que me criaram com muito amor e dedicação, e por me ensinarem valores que nenhuma escola seria capaz de ensinar. A minha irmã, Ana Beatriz, por todo o amor e cuidado. A todos meus amigos, em especial a Thaís, Andréia e Davi que tornaram a trajetória acadêmica mais leve, dividindo comigo os momentos de angústias e alegrias. A todos os profissionais docentes, que contribuíram para minha formação, desde a Alfabetização até o Ensino Superior. A todos os membros do grupo de pesquisa BIOTECPI pelas amizades e ensinamentos. Ao Me. Lucas Uchôa por ceder o material biológico necessário para realização desta pesquisa, e por todos os ensinamentos no mundo dos girinos. Ao Dr. Kássio Araújo pelas contribuições e ensinamentos. Por fim, agradeço ao meu orientador, Dr. Etielle Andrade, o qual tenho grande admiração. Agradeço por me apresentar o mundo da pesquisa e por todas as oportunidades que me deu, sou grato por todos os ensinamentos, orientações, paciência, cuidado, conversas (que nem sempre fariam sentido para outras pessoas), e sobretudo, por sua amizade.