

ANATOMIA DA CAVIDADE BUCOFARINGIANA DE *Conorhynchos conirostris* (VALENCIENNES, 1840) (SILURIFORMES)¹

Sirlene Souza Rodrigues²
Eliane Menin³

RESUMO

Estudos do hábito alimentar e das adaptações tróficas dos peixes, em conjunto com outros conhecimentos da biologia da ictiofauna, podem contribuir para sua conservação no meio ambiente, assim como para seu melhor manejo e criação nas pisciculturas. O objetivo deste estudo foi descrever a anatomia da cavidade bucofaringiana de *Conorhynchos conirostris* (pirá), enfatizando adaptações referentes à sua alimentação. Trata-se de uma espécie siluriforme, de gênero monotípico, endêmico da bacia do rio São Francisco, Minas Gerais. *Conorhynchos conirostris* apresenta as seguintes características anatômicas: barbilhões curtos; lábios superior e inferior espessos, protráteis, pregueados e, quando retraídos, dobrados sobre sua superfície externa; fenda bucal pequena, porém há pregas comissurais desenvolvidas que permitem sua ampliação; valva oral superior proeminente; pregas espessas e oblíquas no teto da cavidade bucofaringiana; inúmeras papilas na mucosa da cavidade bucofaringiana; rastros branquiais numerosos, densamente distribuídos, flexíveis e encaixados entre si, formando um filtro; e áreas dentígeras faringianas superiores proeminentes. Tais características anatômicas representam adaptações ao hábito alimentar bentóforo, com ingestão de substrato. A posição taxonômica de *C. conirostris* é incerta, mas pregas comissurais desenvolvidas e de similaridades no aparelho dentário faringiano aproximam esta espécie da família Pimelodidae.

Palavras chave: anatomia, peixes, cavidade bucofaringiana, Siluriformes, *Conorhynchos conirostris*, pirá.

¹ Aceito para publicação em 15.05.2005.

² Dep. de Biologia Geral, Universidade Federal de Viçosa. 36570-000 Viçosa, MG. rodrigues.sirlene@gmail.com

³ Dep. de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa. 36570-000 Viçosa, MG.

ABSTRACT

ANATOMY OF THE BUCCOPHARYNGEAL CAVITY OF *Conorhynchos conirostris* (Valenciennes, 1840) (Siluriformes)

Studies of feeding habits and trophic adaptations in fish, together with a broader knowledge of ichthyofauna biology, may contribute the environmental conservation as well as better management of fish farms. The objective of this study was to describe the anatomy of the buccopharyngeal cavity of *Conorhynchos conirostris* (pirá), emphasizing feeding adaptations. It is a siluriform species of a monotypical genus, endemic to the basin of the São Francisco river in Minas Gerais state, Brazil. *Conorhynchos conirostris* displays the following anatomical characteristics: short barbells; thick, pleated, protractile lips, which bent over their external surface when retracted; small bucal rift, with developed commissural pleats which allow its amplification; prominent oral superior valve; thick and oblique pleats in the roof of the buccopharyngeal cavity; extremely numerous papillas in the mucous membrane of the buccopharyngeal cavity; numerous, densely distributed and flexible gill-rackers, inserted in each other to form a filter; prominent dentigerous superior areas. Such anatomical characteristics represent adaptations to the benthophagous habit, and lead to simultaneous food and substrate ingestion during feeding. Although the taxonomical position of *C.s conirostris* is uncertain, the presence of developed commissural pleats and similarities in the pharyngeal dental apparatus suggest that it is closely related to species of the Pimelodidae family.

Key words: anatomy, fish, buccopharyngeal cavity, Siluriformes, *Conorhynchos conirostris*.

INTRODUÇÃO

Estudos sobre o hábito alimentar e as adaptações tróficas dos peixes podem contribuir para sua conservação no meio ambiente, assim como para seu melhor manejo e criação nas pisciculturas, uma vez que tais estudos fornecem subsídios para pesquisas sobre aspectos ecológicos, evolutivos, fisiológicos, patológicos e nutricionais da ictiofauna.

Diversos autores têm estudado a anatomia da cavidade bucofaringiana dos peixes e sua relação com o hábito alimentar, principalmente no que se refere aos mecanismos de captura, seleção e processamento do alimento. O objetivo deste estudo foi descrever a anatomia da cavidade bucofaringiana de uma espécie de peixe nativa, *Conorhynchos conirostris* (pirá), enfatizando adaptações referentes à sua alimentação.

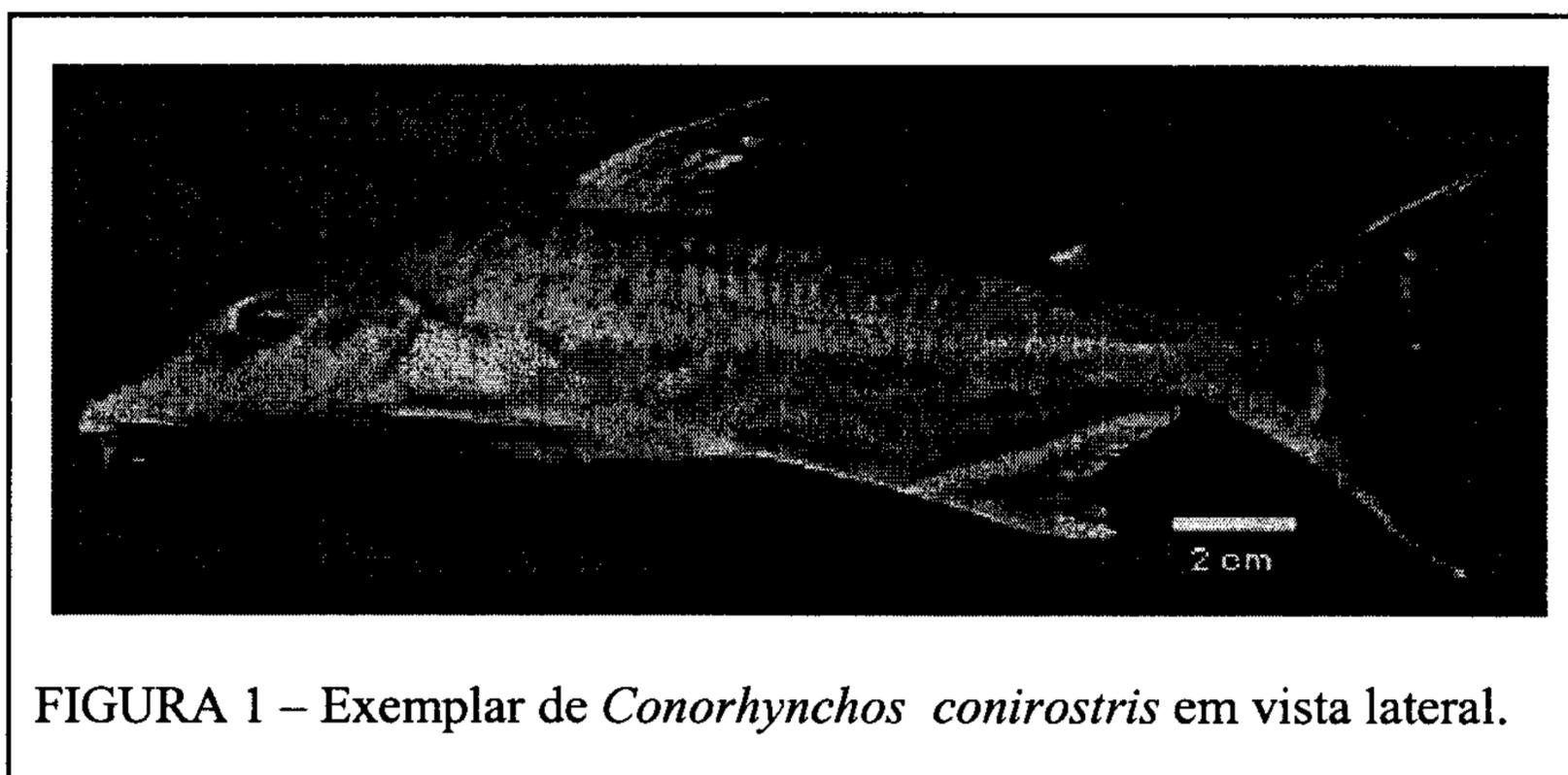
O gênero *Conorhynchos* é monotípico e endêmico da bacia do rio São Francisco (8). De acordo com Britski et al. (6), esta espécie pertence à família Pimelodidae, que compreende formas muito diversificadas. Porém, segundo Ferraris (8), a posição filogenética desta espécie é desconhecida atualmente, sendo considerada *incertae sedis* em Siluriformes. Segundo Pereira (26), *C. conirostris* é um pimelodídeo de tamanho médio, que

ocorre no rio São Francisco, de focinho característico, comprido, cônico e curvado para baixo, lembrando o focinho de um tamanduá, o que facilita o forrageamento bentônico, visto que se alimenta-se de pequenos crustáceos e moluscos que tira do lodo.

Este estudo descritivo, além de contribuir com o entendimento do hábito alimentar desta espécie, tem relevância taxonômica, evolutiva e biogeográfica, podendo servir de referência para pesquisas de anatomia comparada e sistemática.

MATERIAL E MÉTODOS

O material biológico utilizado neste estudo constituiu-se de 20 exemplares de *Conorhynchos conirostris* (Valenciennes, 1840) (Figura 1), machos e fêmeas, com comprimento-padrão entre 29,8 e 38,5 cm, provenientes da bacia do rio São Francisco, na região de Três Marias, MG.

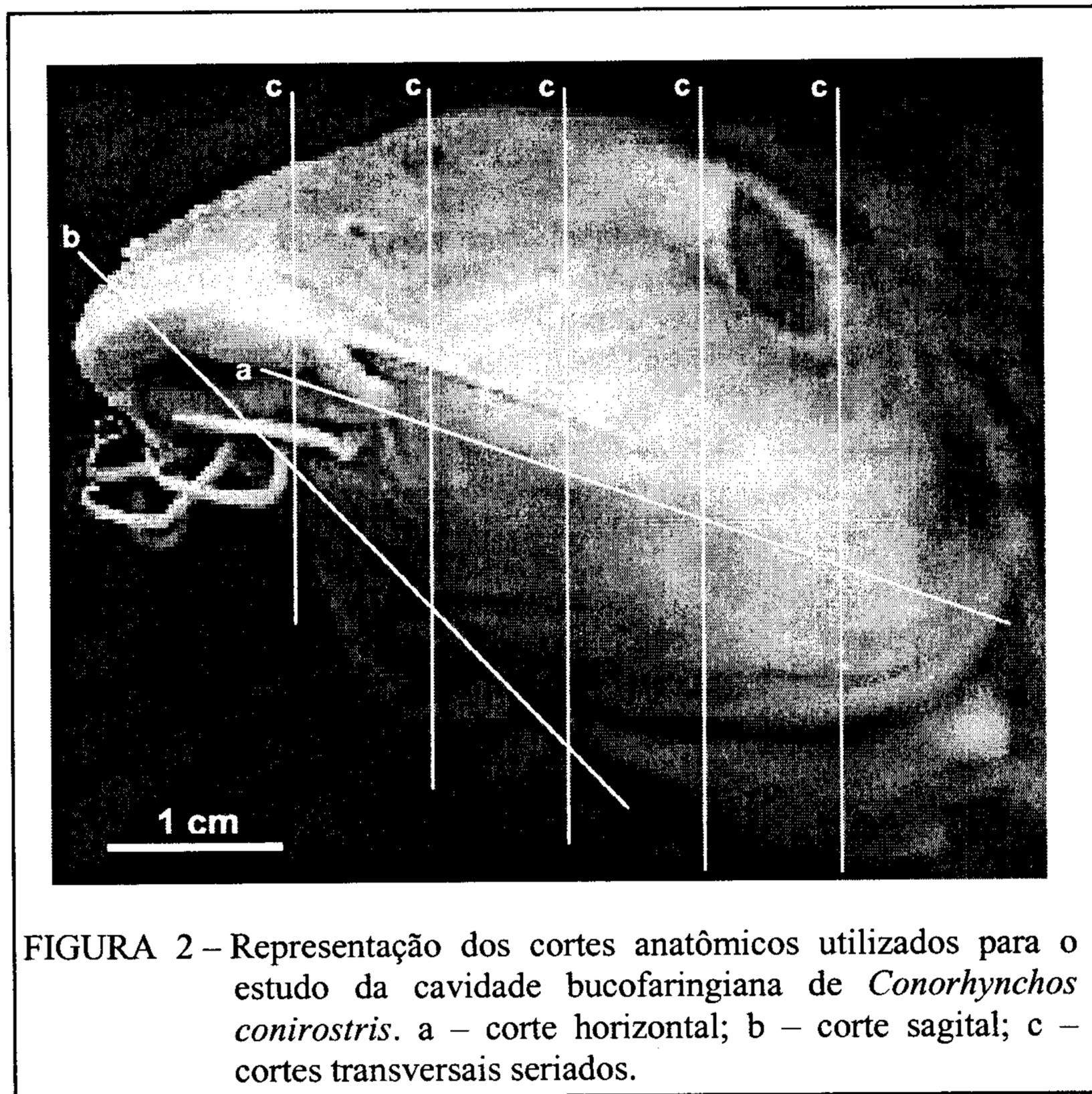


Os exemplares de *C. conirostris* foram fixados, conforme Chaudry e Khadelwal (7), em solução aquosa de formol a 4%. O comprimento-padrão, que compreende a ponta do focinho até a base da nadadeira caudal (28), foi medido com o auxílio de paquímetro.

As regiões cefálicas dos exemplares, depois de congeladas, foram submetidas a diferentes cortes anatômicos, por meio de uma serra de dentes finos (16). Foram feitos os seguintes cortes (Figura 2): horizontal, sagital e transversais seriados, resultando, destes últimos, metâmeros de 1 cm de espessura.

Para melhor observação da dentição oral e faringiana, foi realizada a técnica de diafanização (33). Para análise do padrão da mucosa que reveste a cavidade bucofaringiana, a região cefálica foi seccionada no plano

horizontal, a partir das comissuras labiais. O teto e o assoalho dessa cavidade, resultante da referida secção, foram imersos em água por 24 horas, para evidenciar o padrão da mucosa (16, 32). Para a descrição da anatomia da cavidade bucofaringiana, foi utilizado microscópio estereoscópico Olympus SZH 10.



Para se conhecerem as adaptações da cavidade bucofaringiana, em particular no que se refere à seleção, captura, apreensão e ao processamento pré-digestivo do alimento, foram descritos: os barbilhões; os lábios superior e inferior; a posição da boca e a amplitude da fenda bucal; a forma e o tamanho da cavidade bucofaringiana; as valvas orais; o tipo, a disposição e a orientação dos dentes orais funcionais; a língua; o aparelho branquial faringiano (rastros branquiais); o aparelho dentário faringiano (áreas dentíferas faringianas); o padrão da mucosa que reveste a cavidade bucofaringiana; e a espessura da parede que delimita essa cavidade.

As fotografias foram realizadas com o auxílio de microscópio estereoscópico Olympus, modelo LZH, com filme T-MAX-100 ASA da KODAK.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Barbilhões, boca, fenda bucal e lábios

Conorhynchos conirostris apresenta três pares de barbilhões: o maxilar, que se origina nas extremidades da maxila superior; o mentoniano medial, que se origina próximo à sínfise mandibular; e o mentoniano lateral, que se origina lateralmente ao par mentoniano medial (Figura 3). Os barbilhões desta espécie são curtos, e o par maxilar, que é o maior dentre eles, não alcança a metade do comprimento da cabeça. Os pares mentonianos se limitam à porção cranial da cabeça, sendo o par lateral mais longo que o medial. Assim como os barbilhões de outros Siluroidei (9, 12), os barbilhões de *C. conirostris* adaptam-se ao hábito alimentar bentófago e permitem a esta espécie encontrar presas enterradas. O substrato é ingerido juntamente com as presas, uma vez que foram observados pedregulhos e lodo no tubo digestivo dos exemplares estudados.

A posição, a forma e o tamanho da boca estão intimamente relacionados ao hábito alimentar dos peixes, em particular ao mecanismo de preensão dos organismos capturados (13). A boca de *C. conirostris* é ventral e, quando fechada, a largura bucal é estreita e assemelha-se a uma parábola de concavidade para baixo (Figura 3). Concorrem para a fenda bucal os ossos pré-maxilares e dentários, que compõem a maxila superior e a mandíbula, respectivamente.

Os lábios e as estruturas relacionadas a eles podem se adaptar à natureza do alimento e aos hábitos alimentares (1). Os lábios superior e inferior (Figura 3) de *C. conirostris* são espessos, protráteis e, quando retraídos, dobrados sobre sua superfície externa, havendo inúmeras rugas longitudinalmente dispostas em sua superfície, além de papilas espessas e arredondadas.

Angelescu e Gneri (4) relataram que a capacidade de protração dos lábios em *Loricaria anus* (iliófaga) é importante para a sucção de alimentos no fundo, porém sem muita seletividade. De modo similar, a forma cônica do rosto, a capacidade protrátil dos lábios e a espessa musculatura da cavidade bucal de *C. conirostris* resultam em um aparelho bucal cilíndrico suctório, que permite à espécie ingerir, além dos moluscos, parte do substrato por sucção.

Na junção dos lábios superior e inferior desta espécie, há uma prega comissural, ampla, triangular, com o ápice voltado para o interior da cavidade bucal (Figura 3), assim como o observado em *Pimelodus* sp. (18),

Pimelodus maculatus (21), *Pimelodus albicans* (27) e *Pseudoplatystoma coruscans* (29), espécies onívoras da família Pimelodidae. As pregas comissurais e as inúmeras pregas longitudinais nos lábios de *C. conirostris* propiciam a sua distensão, possibilitando a captura de organismos de maior porte.

Segundo Menin e Mimura (18), os lábios espessos e o prognatismo pré-maxilar auxiliam *Pimelodus* sp. na retirada de alimento do substrato. Deste modo, o prognatismo pré-maxilar em conjunto com as demais características citadas, como boca ventral, pequena amplitude da fenda bucal, lábios espessos e protráteis, caracterizam adaptações tróficas que permitem a *C. conirostris* capturar e ingerir pequenos moluscos no substrato, além de ingerir o próprio substrato.

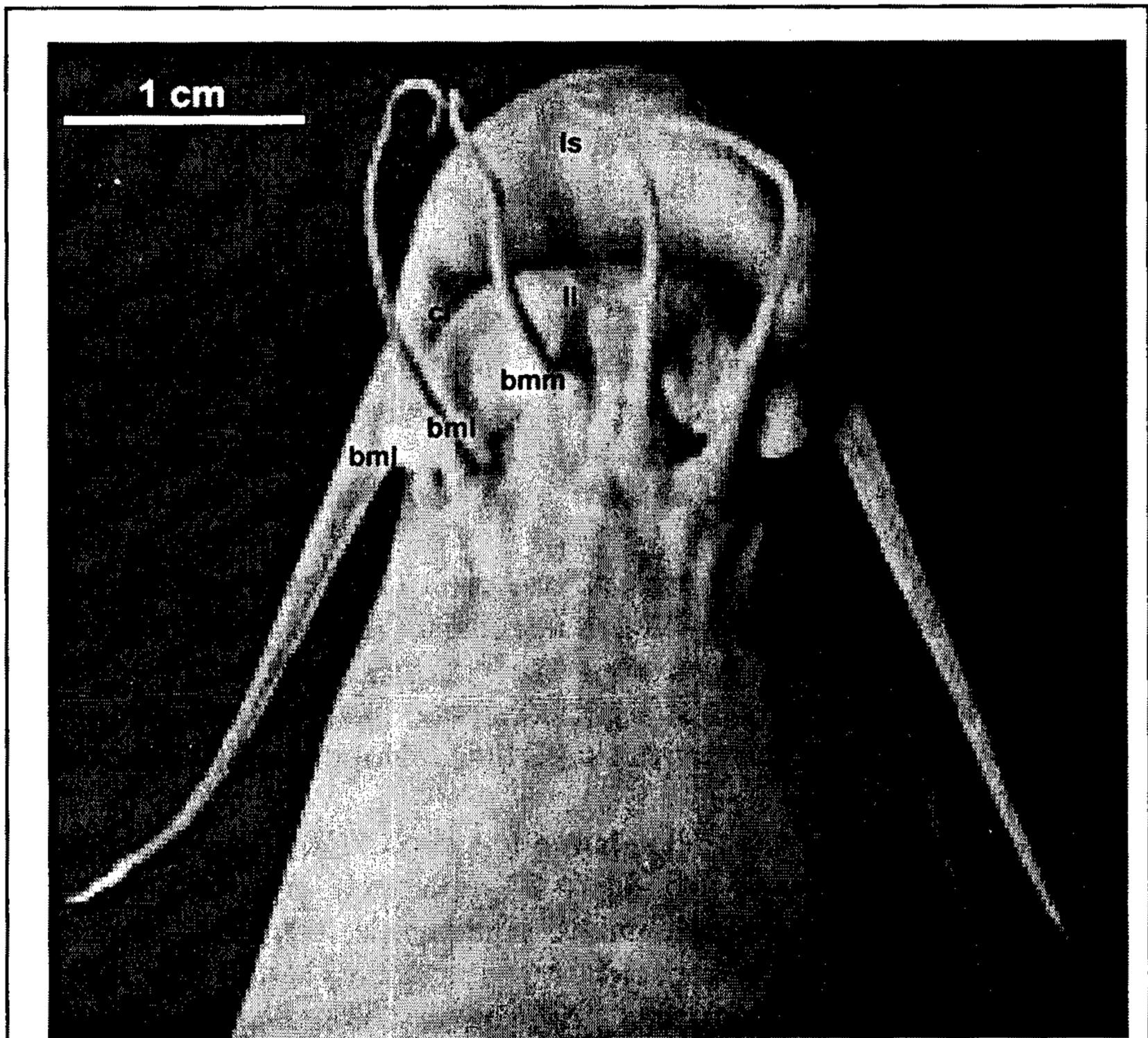


FIGURA 3 – Região cefálica de *Conorhynchos conirostris* em vista ventral. bm - barbilhão maxilar; bml - barbilhão mentoniano lateral; bmm - barbilhão mentoniano medial; cl - comissura labial; li - lábio inferior; ls - lábio superior.

Cavidade bucal

A cavidade bucal constitui a porção anterior da cavidade bucofaringiana e encontra-se delimitada, cranialmente, pelas bordas livres dos lábios, e caudalmente, pela primeira fenda branquial. A cavidade bucal de *C. conirostris*, em corte sagital (Fig.4), aparece como uma estrutura tubular, sendo estreita inicialmente, ampliando-se à medida que se aproxima da porção caudal e estreitando-se suavemente nesta última porção.

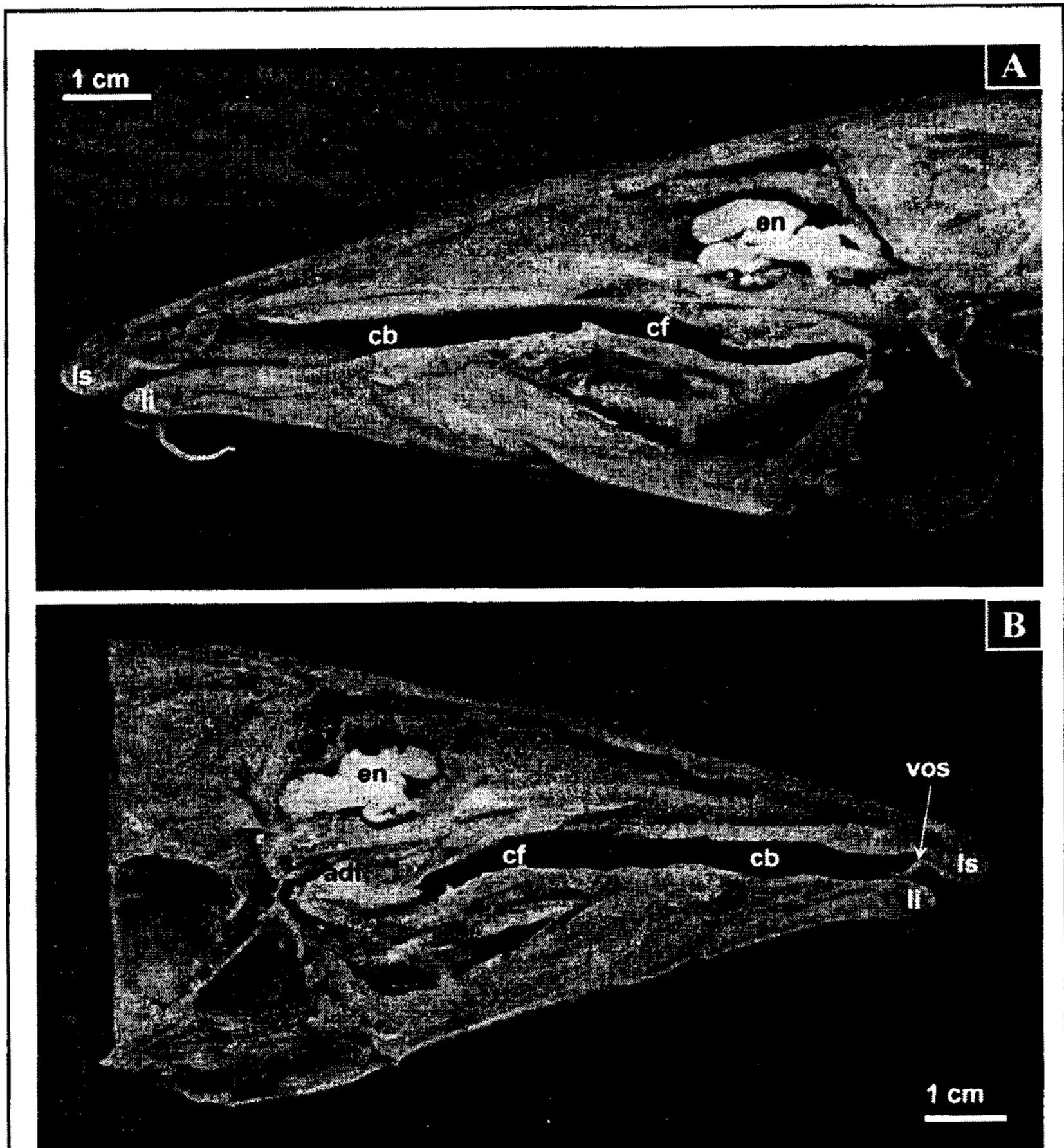
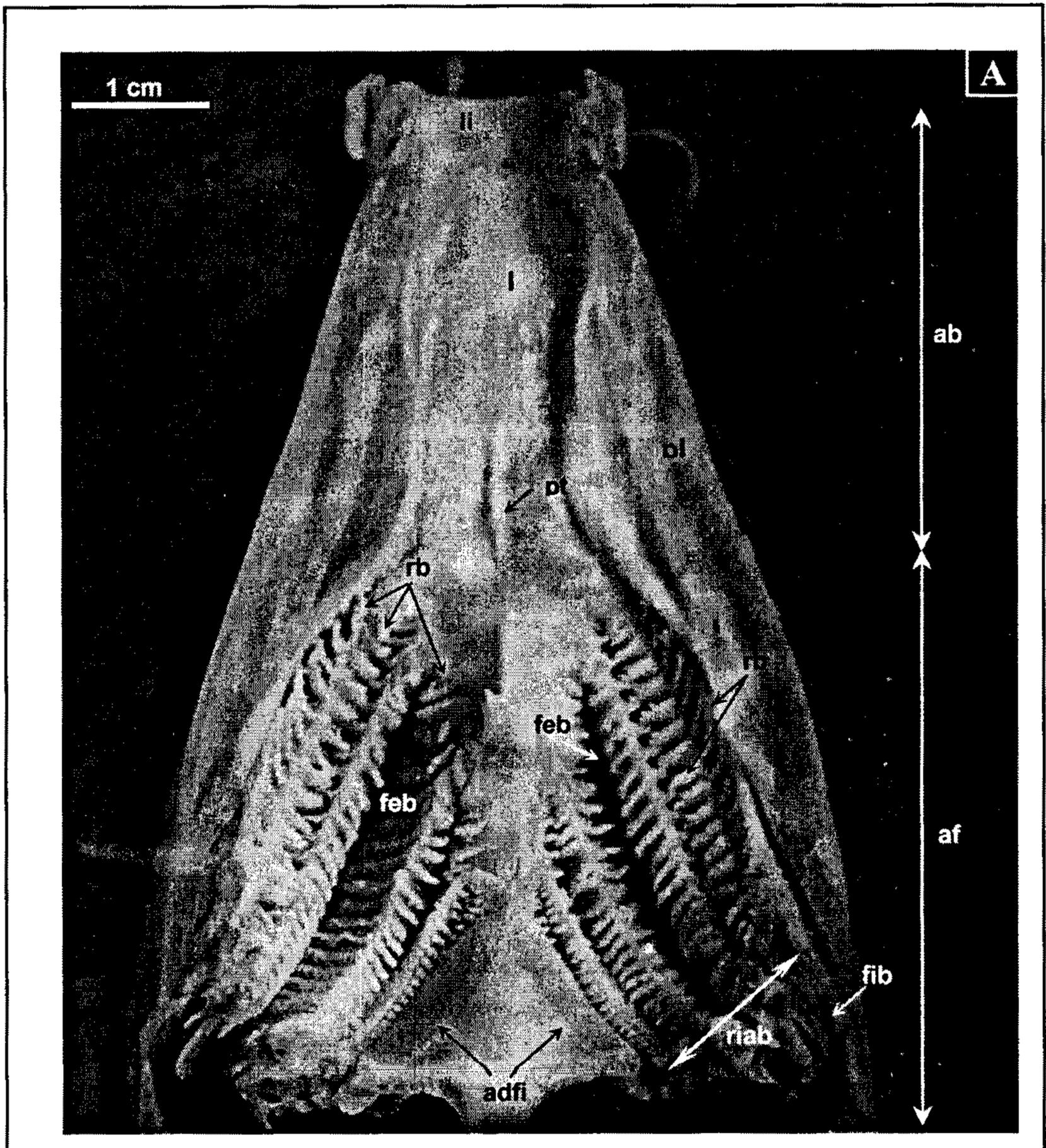


FIGURA 4 – Região cefálica de *Conorhynchos conirostris* em corte sagital. A) Face medial direita; B) Face medial esquerda. adf-aparelho dentário faringiano; cb-cavidade bucal; cf-cavidade faringiana; en-encéfalo; li-lábio inferior; ls-lábio superior; vos-valva oral superior.

Em secções transversais seriadas, verificou-se que essa cavidade possui forma aproximadamente elíptica, sendo pouco mais expandida ventralmente do que dorsalmente. Em corte horizontal (Figura 5), a cavidade bucal apresenta forma cônica, acompanhando a forma da cabeça. Em espécies ictiófagas que deglutem presas inteiras, como *Pseudoplatystoma coruscans*, a cavidade bucal é praticamente plana e ampla em largura, auxiliando a preensão e facilitando a deglutição da presa (29). Por outro lado, a forma cônica e estreita em largura apresentada por *C. conirostris* favorece a captura de alimento no substrato. Comparando o tamanho do teto com o do assoalho verificou-se que o primeiro é aproximadamente 1,5 vez maior, em comprimento, que o segundo.



Continua...

Continuação da FIGURA 5.

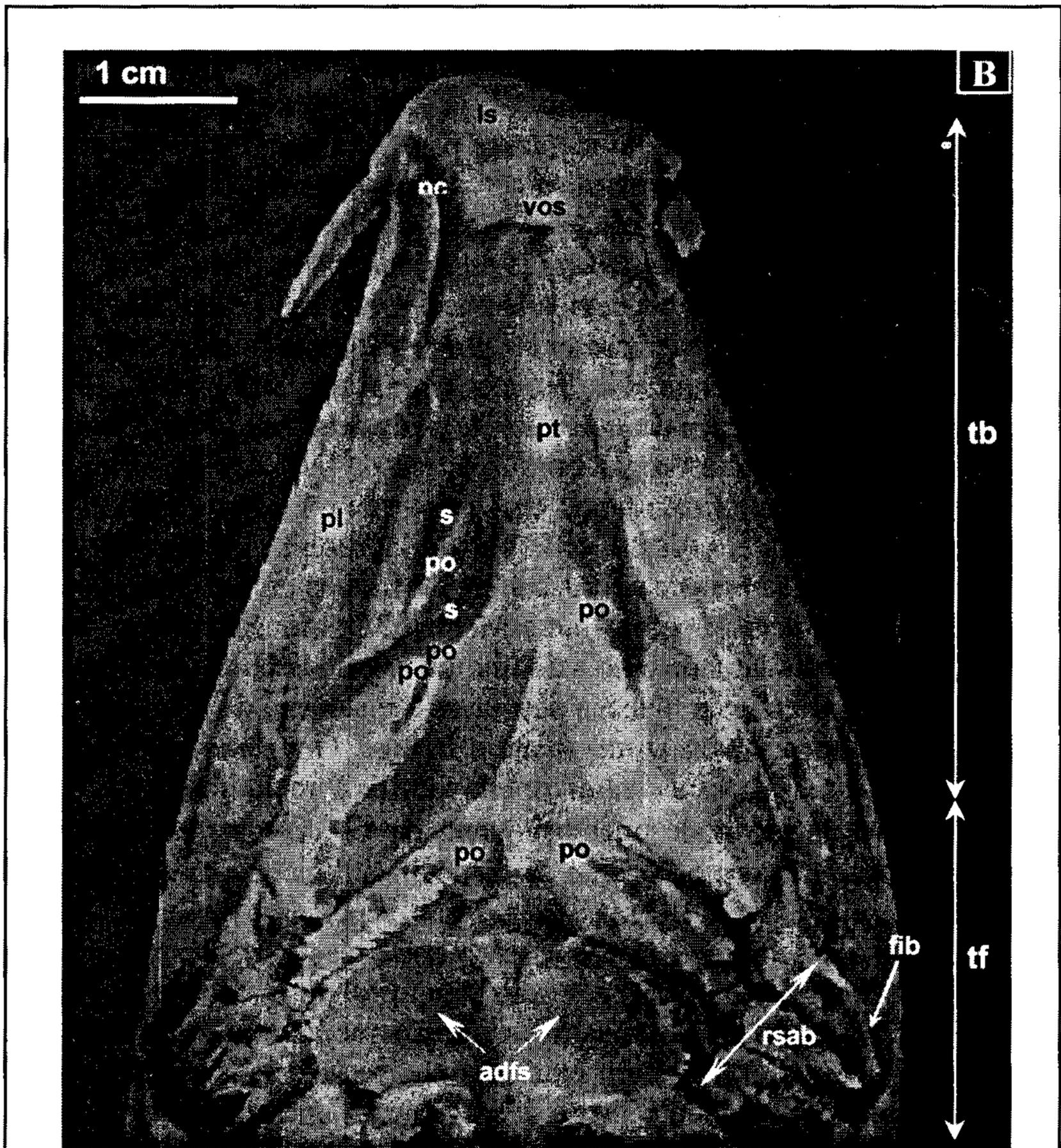


FIGURA 5 – Região cefálica de *Conorhynchos conirostris* em corte horizontal. A) Assoalho da cavidade bucofaringiana. B) Teto da cavidade bucofaringiana. arb-arcos branquiais; ab-assoalho bucal; adfi-áreas dentíferas faringianas inferiores; adfs-áreas dentíferas faringianas superiores; af-assoalho faringiano; feb-fenda branquial; fib-filamentos branquiais; l-língua; li-lábio inferior; ls-lábio superior; pc-prega comissural; pl-parede lateral; po-prega oblíqua; pt-protuberância; rb-rastros branquiais; riab-ramo inferior dos arcos branquiais; rsab-ramo superior dos arcos branquiais; tb-teto bucal; tf-teto faringiano; vos-valva oral superior.

A língua de *C. conirostris*, assim como a dos demais Teleostei (5, 14, 23), é delgada e presa (Figura 5-A). No dorso da língua existem papilas arredondadas e espessas, além de uma protuberância em sua porção caudal, que se estende ao longo do plano sagital mediano até a terceira fenda branquial, no assoalho faringiano. Tais relevos podem auxiliar no direcionamento de partículas alimentares para a cavidade faringiana, uma vez que em seu conjunto formam sulcos de escoamento, como observado nas espécies onívoras *Astyanax fasciatus*, *Triporthus guentheri* (10), *Brycon lundii*, *Leporinus reinhardti* (19) e *Brycon orbignyanus* (30).

A mucosa que reveste a cavidade bucal é esbranquiçada. Nas laterais desta cavidade a mucosa apresenta pregas longitudinais, delgadas e próximas umas das outras. Na porção cranial do teto bucal há uma protuberância que se estende no plano sagital, sendo encoberta por uma prega espessa, com base larga, borda estreita e lisa, que se bifurca na porção mediana do teto, resultando em um par de pregas oblíquas (Figura 5-B). A mucosa que reveste esta porção apresenta pregas delgadas, estreitas e próximas umas das outras, além de fileiras de papilas espessas e arredondadas. De acordo com Minc e Menin (21), que observaram pregas no teto, nas paredes laterais e no assoalho da cavidade bucal de *Pimelodus maculatus*, tais relevos na mucosa permitem a distensão da cavidade bucal e facilitam o transporte do alimento até a faringe. O mesmo foi verificado em *Pimelodus* sp. (18), espécie onívora da família Pimelodidae.

No teto da cavidade bucofaringiana de *C. conirostris* há quatro pares de pregas (Figura 5-B), que se dispõem obliquamente à direita e à esquerda do plano sagital. Essas pregas são espessas e possuem a base mais larga que o seu ápice, sendo o sulco entre elas largo e profundo. Os dois pares anteriores de pregas são menores que os dois últimos, apresentam borda lisa e se situam na porção mediana do teto bucal. O terceiro par é o maior deles em extensão e espessura; sua porção cranial apresenta ápice praticamente liso e é proveniente da bifurcação da prega no plano sagital do teto bucal. A sua porção caudal estende-se até a primeira fenda branquial, possui borda irregular com projeções lamelares e base bem larga. O quarto e último par de pregas estende-se sobre a base dos dois primeiros arcos branquiais, inclusive sobre a borda anterior do segundo arco branquial na faringe. Este par de pregas possui a base larga e o ápice irregular, coberto por projeções ramificadas e digitiformes.

No teto bucal e início do teto faringiano de *Pimelodus maculatus* também foram observados pares de pregas laminares, espessas e oblíquas, que juntamente com a elevação da porção caudal da cavidade bucal constituem obstáculos para as partículas alimentares, evitando que elas penetrem através das fendas branquiais e lesem os filamentos branquiais (21). Assim, as pregas similares do teto bucal, próximas dos arcos

branquiais em *C. conirostris*, têm provavelmente a função de proteger os filamentos branquiais e direcionar o fluxo de água e alimentos.

A função das valvas orais é evitar o refluxo de água durante a fase expiratória do ciclo de ventilação branquial (11). Os Teleostei geralmente apresentam duas valvas orais, superior ou maxilar e inferior ou mandibular (5). Porém, nas espécies em que a boca é ventral, a valva oral inferior pode não existir e, se existe, é pequena; enquanto a valva oral superior possui a região mediana aumentada (11). *Conorhynchos conirostris* apresenta somente a valva oral superior (Figuras 4-B; 5-B), com forma de meia-lua, coberta por fileiras de papilas arredondadas.

As valvas orais também podem estar relacionadas com a alimentação no caso dos iliófagos, já que são mais desenvolvidas nesses peixes que em outros de hábitos alimentares diferentes (4, 11). A valva oral superior de *C. conirostris*, apesar de ser larga e curta, restringindo-se à extremidade cranial da cavidade bucal, é desenvolvida se comparada com a valva oral superior apresentada por outras espécies, como *Pimelodus* sp. (18) e *Pseudoplatystoma coruscans* (29). Assim, além da função de evitar o refluxo de água, é possível que a valva oral superior de *C. conirostris* também evite a perda de partículas alimentares e substrato, otimizando o aproveitamento do alimento ingerido.

Dentição oral funcional

Nos peixes herbívoros e onívoros, em contraste com os carnívoros, os dentes não são bem desenvolvidos, o que está correlacionado com a natureza da dieta, que consiste em substâncias inertes ou animais muito pequenos, sementes aquáticas e algas (22). De acordo com Menin e Mimura (18), os dentes da espécie onívora *Pimelodus* sp., além da função de preensão da presa, também auxiliam na sua deglutição e promovem a raspagem de organismos de corpo mais mole.

Por meio dos cortes anatômicos, não foi observada dentição oral em *C. conirostris*. No entanto, no exemplar diafanizado, foi possível a observação de dentículos viliformes submersos na mucosa, na região do pré-maxilar. Tal fato pode ser atribuído à faixa etária dos exemplares utilizados, que eram juvenis. Nos animais adultos desta espécie, a dentição oral, presente no pré-maxilar, possivelmente auxilia na preensão e na raspagem do alimento capturado.

Cavidade faringiana

A faringe (Figuras 4; 5) constitui a porção posterior da cavidade bucofaringiana, sendo delimitada cranialmente pela primeira fenda branquial e, caudalmente, pela extremidade caudal do aparelho dentário faringiano. A faringe é composta por cinco pares de arcos branquiais, que

diminuem de tamanho do primeiro ao último par, e por dois pares de áreas dentíferas faringianas (aparelho dentário faringiano).

Os arcos branquiais I, II, III e IV (Figura 6) são formados por dois ramos: o superior, mais curto, e o inferior, mais longo. O arco branquial V é modificado e está reduzido a um único ramo, o inferior. Os arcos branquiais I, II e III, juntamente com o ramo inferior do arco branquial IV, são formados por duas faces: a externa (Figura 6-A) e a interna (Figura 6-B), nas quais estão dispostos os rastros branquiais (aparelho branquial filtrador). Esses arcos branquiais também são formados por duas bordas: a anterior, livre, e a posterior, em que estão inseridos os filamentos branquiais (Figura 6). Já o ramo superior do arco branquial IV e o arco branquial V têm apenas a face externa e a borda anterior, uma vez que foram modificados na formação do aparelho dentário faringiano.

O assoalho da faringe (Figura 5-A) é formado pelos ramos inferiores dos arcos branquiais I, II, III, IV e V e pela região de junção dos conjuntos esquerdo e direito desses ramos. O teto (Figura 5-B), por sua vez, é constituído pela região de junção dos ramos superiores dos arcos branquiais I, II, III e IV. Já as laterais da faringe são formadas pelos conjuntos direito e esquerdo dos ramos superiores dos arcos branquiais I, II, III e IV. Dessa forma, os arcos branquiais delimitam a cavidade faringiana, separando-a da cavidade opercular. Os ramos superiores do par do arco branquial IV e os inferiores do arco branquial V sustentam as áreas dentíferas faringianas superiores e inferiores (Figura 7-A), respectivamente.

Inversamente ao que acontece com a cavidade bucal, o assoalho faringiano de *C. conirostris* é aproximadamente 1,5 vez maior em comprimento que o teto faringiano, uma vez que os ramos superiores dos arcos branquiais são mais curtos que os inferiores (Figura 5). O assoalho da faringe possui um traçado primeiramente convexo e posteriormente côncavo, enquanto o teto possui um traçado primeiramente côncavo e depois convexo (Figura 4). Quando a faringe se encontra fechada, o teto e o assoalho se encaixam, em particular, na porção caudal da faringe, em que se encontra o aparelho dentário faringiano (Figura 4-B).

A cavidade faringiana de *C. conirostris*, quando comparada com a cavidade bucal, situa-se em uma posição mais elevada que esta última, além de ser menor em altura, maior em largura e apresentar um trajeto mais curvo. Em corte horizontal, o assoalho faringiano (Figura 5-A) apresenta forma trapezoidal, com a base maior voltada para o esôfago e a base menor, para a cavidade bucal. O teto (Figura 5-B) possui forma retangular, com os lados menores representando as laterais e os lados maiores representando os limites cranial e caudal. Em corte sagital, a cavidade faringiana tem a forma de um triângulo isósceles, cujo vértice está voltado para o esôfago (Figura 4). Em secções transversais seriadas,

verifica-se que a faringe sofre modificações expressivas na forma, ampliando a sua cavidade em sentido caudal.

A mucosa que reveste a cavidade faringiana está repleta de papilas espessas e arredondadas, distribuídas sobre a base dos ramos inferiores dos arcos branquiais e na região de junção desses arcos, em especial entre as áreas dentígeras faringianas e na sua superfície (Figura 7-B). O conjunto de papilas pode auxiliar no direcionamento de partículas alimentares para o esôfago, assim como observado em *Astyanax fasciatus*, *Triportheus guentheri* (10), *Brycon lundii*, *Leporinus reinhardti* (19) e *Leporinus macrocephalus* (31), espécies onívoras.

Aparelho branquial faringiano

O aparelho branquial de *C. conirostris* é constituído por rastros branquiais (Figura 6) dispostos em ambas as faces dos arcos branquiais I a III e do ramo inferior do arco branquial IV, sendo encontrados somente na face externa do ramo superior do arco branquial IV e do ramo inferior do arco V. Os rastros branquiais encontrados nos arcos branquiais desta espécie ultrapassam a extremidade medial desses arcos (Figuras 5-A, 7-A).

Os rastros encontrados na face externa dos ramos superior e inferior do arco branquial I são triangulares, longos e achatados lateralmente, com a base mais larga que o seu ápice, e estão inseridos perpendicularmente ao arco (Figura 6-A). Estes rastros são maiores e mais resistentes que os encontrados nos outros arcos branquiais e, como os demais, possuem a borda irregular, com projeções digitiformes. Eles aumentam gradativamente de comprimento da extremidade medial do arco branquial para a região de junção entre os ramos superior e inferior. Além disso, eles são alternados com rastros menores, de forma lamelar e com borda também irregular, dispostos na mesma fileira que os primeiros. Na parede dos opérculos, há projeções semelhantes a pequenos rastros lamelares, que se encaixam com os rastros da face externa do arco branquial I quando o opérculo encontra-se em adução. Os rastros da face interna do arco branquial I, tanto no ramo superior quanto no inferior, são lamelares com borda irregular, sendo alternados com rastros menores, também lamelares de borda irregular (Figura 6-B). Esses rastros, assim como os da face externa mencionados, aumentam gradativamente em comprimento à medida que se aproximam da região de junção entre os ramos superior e inferior.

Os rastros dos ramos inferior e superior do arco branquial II são lamelares com borda irregular, alternados com rastros menores de mesmas características anatômicas, assim como os rastros distribuídos nos outros arcos branquiais (Figura 6). Os rastros da face interna desse arco são pouco mais desenvolvidos que os rastros da face externa. Estes últimos encaixam-se com os rastros da face interna do primeiro arco branquial. Os rastros do arco branquial II, ao contrário do que acontece com os rastros do

arco branquial I, são mais desenvolvidos na porção mediana dos ramos, o que é mais perceptível no ramo inferior desse arco. Os rastros branquiais encontrados no arco branquial III são semelhantes aos do arco branquial II, no que se refere ao tamanho, à forma e à distribuição.

O arco branquial IV apresenta rastros branquiais em ambas as faces do ramo inferior, porém os da face externa são mais desenvolvidos que os da face interna. Esses rastros são similares em tamanho, forma e distribuição aos do arco branquial III. No ramo superior, há somente rastros na face externa, que são espessos. Os rastros do ramo inferior desse arco são mais longos na região mediana desse ramo, assim como ocorre nos arcos branquiais II e III. Os rastros da face externa do arco branquial IV encaixam-se nos da face interna do arco branquial III; assim como, nos ramos inferiores, os rastros da face interna do arco branquial IV encaixam-se nos da face externa do arco branquial V. Estes últimos são uniformes entre si em relação ao tamanho.

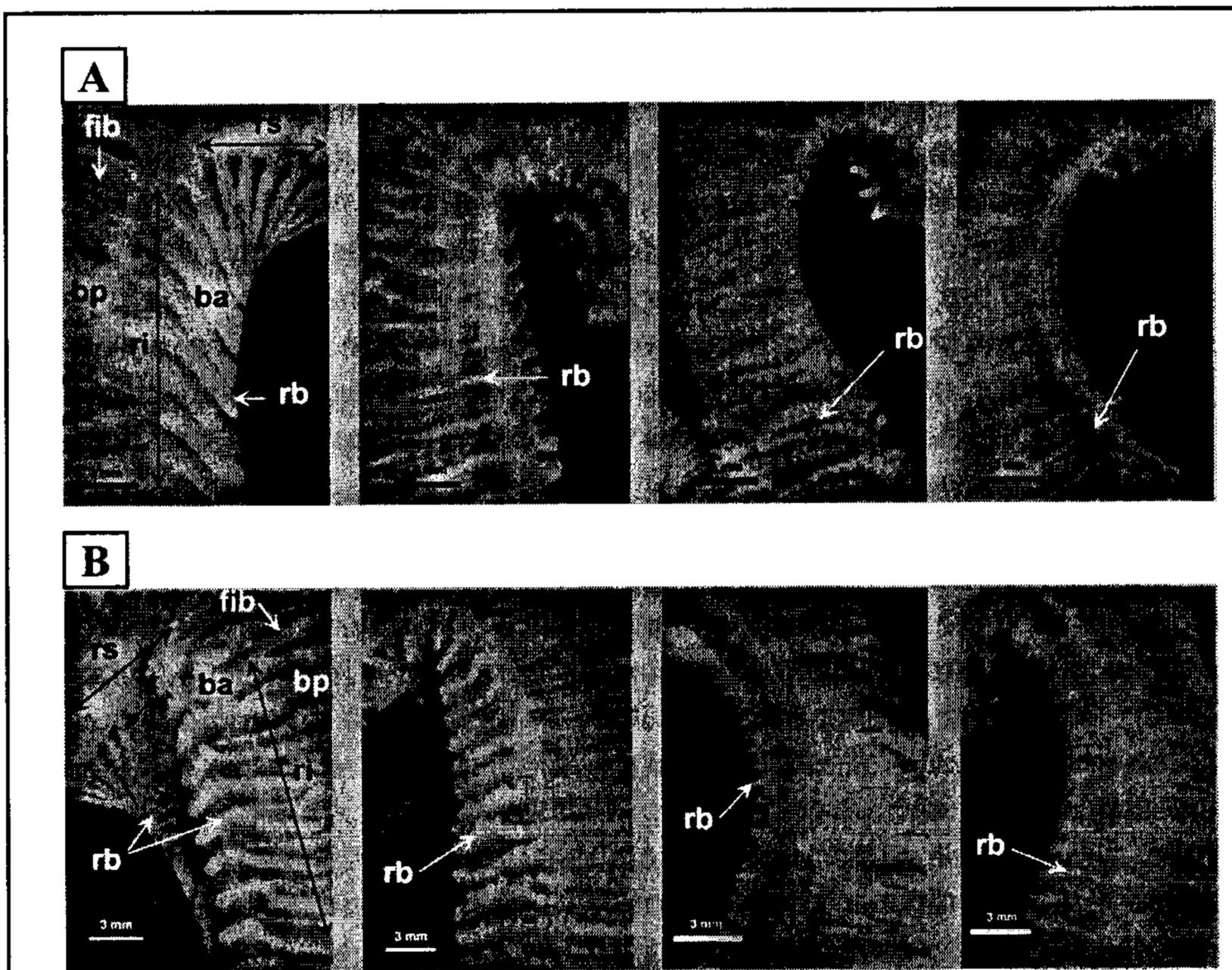
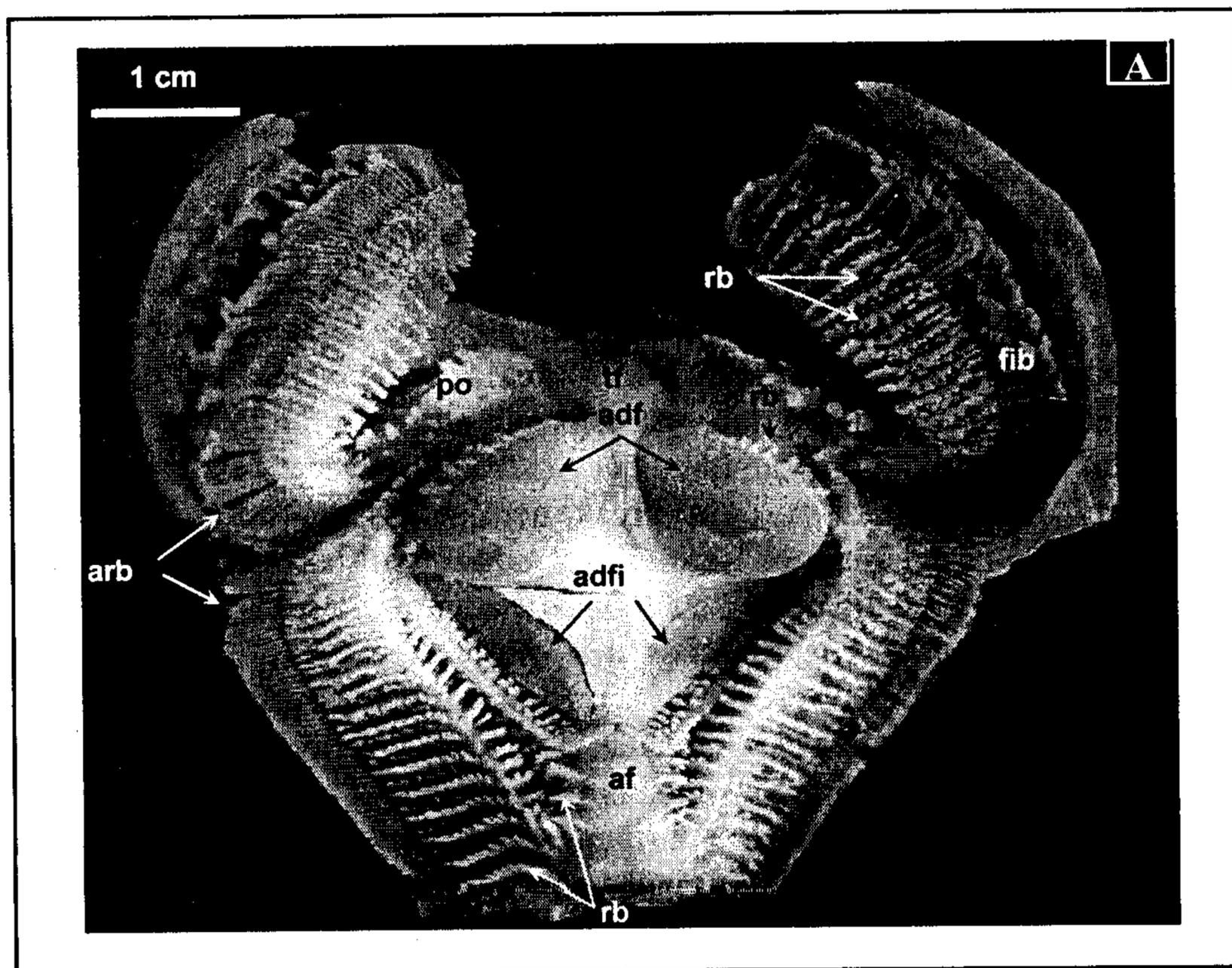


FIGURA 6 – Aparelho branquial filtrador de *Conorhynchos conirostris*. A) Face externa dos arcos branquiais I, II, III e IV, nesta ordem. B) Face interna dos arcos branquiais I, II, III e IV, nesta ordem. ba- borda anterior do arco branquial; bp- borda posterior do arco branquial; fib- filamento branquial; rb- rastro branquial; ri- ramo inferior do arco branquial; rs- ramo superior do arco branquial. Escala: 3mm.

O filtro branquial é um aparelho adaptado à natureza do alimento. Em geral, os peixes planctívoros possuem um filtro eficiente, com rastros branquiais filiformes, numerosos e próximos entre si, enquanto os carnívoros apresentam filtros branquiais com desenvolvimento variado, sendo mais rudimentar nos peixes ictiófagos (4). Os numerosos rastros lamelares em todas as faces dos arcos branquiais de *C. conirostris*, justapostos entre si e encaixados com rastros de arcos adjacentes, formam um filtro que evita a perda de partículas alimentares e substrato.

Aparelho dentário faringiano

O aparelho dentário faringiano (Figura 7-A) está situado na porção caudal da cavidade faringiana e é composto por um par de áreas dentíferas inferiores e um par de áreas dentíferas superiores, localizados no assoalho e no teto faringiano, respectivamente. As áreas dentíferas inferiores são constituídas por denticulos viliformes (Figura 7-B) e as áreas superiores, por denticulos cônicos com ápice rombo (Figura 7-C), em sua maioria, orientados para o esôfago ou para o plano sagital. A coloração característica dos denticulos faringianos nessa espécie é acastanhada. Entre os denticulos faringianos há inúmeras papilas arredondadas e espessas (Figura 7-B).



Continua...

Continuação da FIGURA 7.

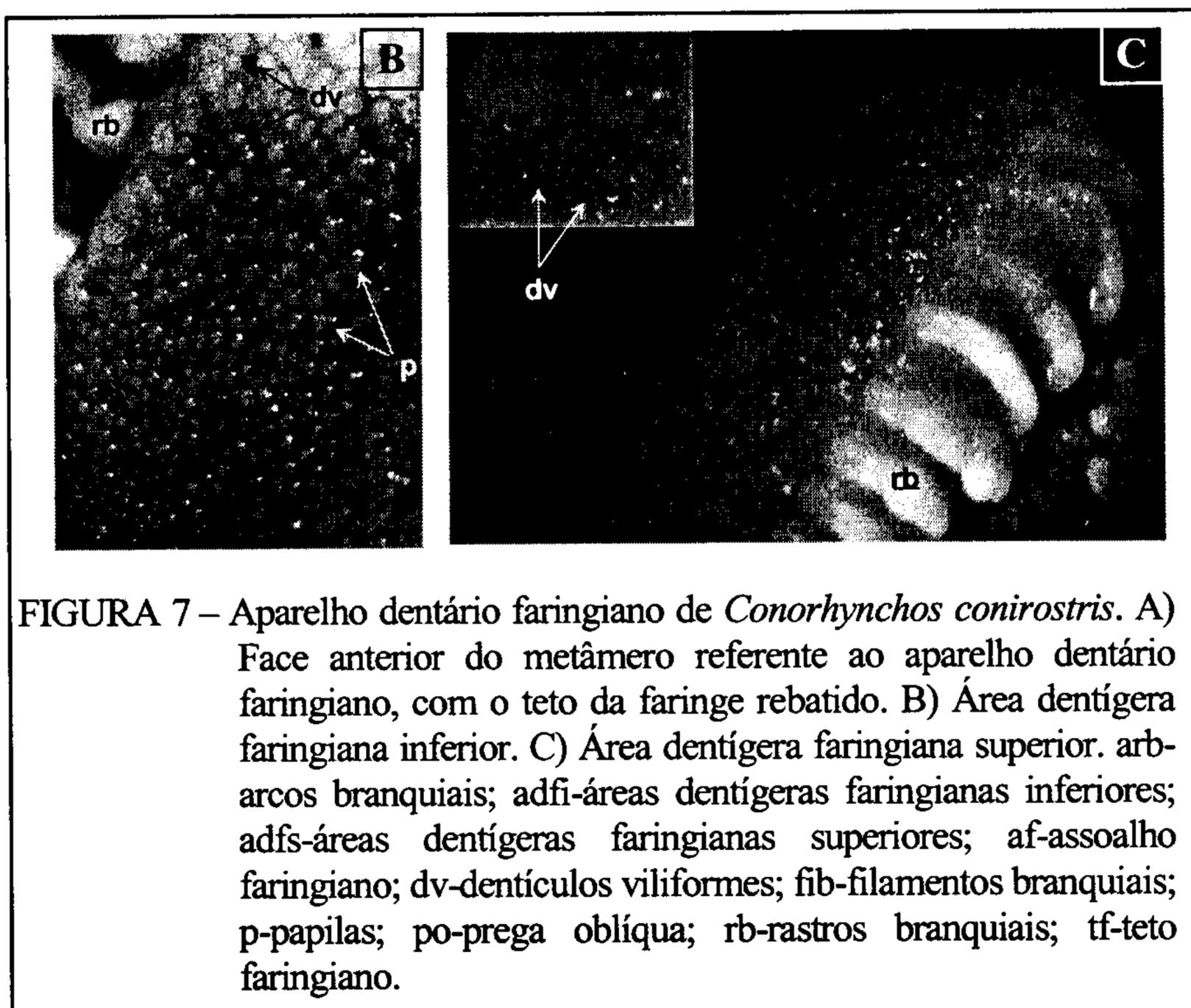


FIGURA 7 – Aparelho dentário faringiano de *Conorhynchos conirostris*. A) Face anterior do metâmero referente ao aparelho dentário faringiano, com o teto da faringe rebatido. B) Área dentígera faringiana inferior. C) Área dentígera faringiana superior. arb-arcos branquiais; adfi-áreas dentígeras faringianas inferiores; adfs-áreas dentígeras faringianas superiores; af-assoalho faringiano; dv-dentículos viliformes; fib-filamentos branquiais; p-papilas; po-prega oblíqua; rb-rastros branquiais; tf-teto faringiano.

As áreas dentígeras inferiores, direita e esquerda, têm forma de um triângulo, com a base paralela ao ramo inferior do arco branquial IV (Figura 7-A). Essas áreas estão separadas por uma região de mucosa, no plano sagital. As áreas dentígeras inferiores estão dispostas obliquamente em relação ao plano sagital, estando as suas extremidades craniais próximas desse plano, enquanto as suas extremidades caudais encontram-se afastadas (Figura 7-A). As áreas dentígeras superiores, direita e esquerda, são circulares e convexas, separadas por uma região de mucosa mais extensa e pregueada que a sua correspondente inferior.

Em *C. conirostris*, as áreas dentígeras superiores, convexas, são bastante proeminentes (Figuras 7A, C). A concavidade verificada nas áreas dentígeras inferiores é acompanhada por uma concavidade nos ramos inferiores dos arcos III e IV que, em conjunto, se encaixam nas áreas dentígeras superiores quando a faringe está fechada. Menin (15) relatou que o aparelho dentário faringiano de *Salminus brasiliensis* é pouco projetado na cavidade faringiana, o que desobstrui rapidamente esta cavidade, sendo uma adaptação ao hábito alimentar carnívoro, com deglutição de presas inteiras. Em *C. conirostris*, as áreas dentígeras

superiores convexas e proeminentes, que se encaixam nas áreas inferiores, podem obstruir a cavidade faringiana, impedindo a passagem de itens alimentares de porte maior, os quais seriam eliminados pela fenda bucal ou através das fendas branquiais, por meio da abdução dos arcos branquiais. Assim, passariam pela faringe somente organismos de pequeno porte, como pequenos moluscos e crustáceos.

Vários autores têm estudado os dentes faringianos, correlacionando-os com possíveis funções de acordo com os diferentes hábitos alimentares, como prensão do alimento nos carnívoros, evitando o escape da presa (3, 15, 17); trituração do alimento, nos herbívoros (2, 24); e maceração de organismos de corpo mole e algas, nos onívoros (25). Os dentículos faringianos de *C. conirostris*, em razão de seu tipo e disposição, provavelmente não realizam preparação pré-digestiva, apenas a prensão da presa, podendo auxiliar na deglutição, como acontece com *Pimelodus* sp. (18), *Pimelodus maculatus* (21) e *Pseudoplatystoma coruscans* (29), espécies onívoras da família Pimelodidae

CONCLUSÕES

A cavidade bucofaringiana de *Conorhynchos conirostris* apresenta algumas adaptações anatômicas que refletem o hábito alimentar onívoro, como língua presa; lábios espessos; pregas comissurais desenvolvidas; inúmeras papilas na mucosa e aparelho dentário faringiano desenvolvido, com inúmeros dentículos projetados sagital e caudalmente. No entanto, outras adaptações anatômicas podem sugerir a iliofagia, como boca ventral; lábios espessos e protráteis; fenda bucal pequena; valva oral superior desenvolvida; língua presa; dentição oral pouco desenvolvida; papilas e pregas espessas na mucosa da cavidade bucofaringiana; parede bucal com musculatura espessa e aparelho branquial filtrador desenvolvido, com inúmeros rastros branquiais dispostos em ambas as faces dos arcos branquiais e intercalados entre si, formando um filtro. Porém, diferente dos iliófagos propriamente ditos, esta espécie ingere não somente o lodo, mas também pequenas presas que captura do substrato. Assim, esta espécie pode ser considerada bentófaga, até que seu regime alimentar seja mais bem definido.

Algumas das características anatômicas da cavidade bucofaringiana de *C. conirostris* são similares às de espécies Pimelodidae: barbilhões; pregas comissurais desenvolvidas; língua presa e delgada; áreas dentíferas faringianas superiores com forma circular e convexa, e áreas dentíferas faringianas inferiores triangulares e côncavas, de modo que elas se encaixam. Todavia, outras características são diferentes daquelas das espécies Pimelodidae, como boca ventral; lábios proeminentes e protráteis; valva oral superior desenvolvida; ausência da valva oral inferior; áreas

dentígeras orais somente no pré-maxilar; pregas espessas no teto da cavidade bucofaringiana, formando sulcos profundos; e inúmeros rastros branquiais, lamelares, flexíveis e com projeções digitiformes, densamente distribuídos sobre ambas as faces dos arcos branquiais e justapostos, formando um filtro.

AGRADECIMENTOS

À Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias – CODEVASF – CEMIG, Três Marias, MG, pela doação do material biológico e pelo auxílio na captura dos exemplares. À professora Renata M. S. Alves Meira e ao professor Eldo Antônio Monteiro da Silva, do Departamento de Biologia Vegetal da UFV, pelo empréstimo do Laboratório e dos equipamentos fotográficos, além do auxílio para a confecção das fotografias. Aos funcionários do Laboratório de Morfofisiologia Animal Comparada, Donizete Aparecido da Silva, Sebastião Estevão de Lana e José Geraldo Alves, pelo apoio na preparação das peças anatômicas utilizadas neste testudo, e aos colegas estagiários Roger Fazzolo da Silva, Messias Yazegy Perim e Germano Carneiro Costa do mesmo Laboratório.

REFERÊNCIAS

1. AGRAWAL, N. & MITTAL, A.K. Structure and histochemistry of the epithelium of lips and associated structures of a catfish, *Rita rita*. Japanese Journal of Ichthyology, 39(1): 93-102, 1992.
2. AL-HUSSAINI, A.H. & KHOLY, A.A. On the functional morphology of some omnivorous fish. Proceedings of the Egyptian Academy of Sciences, 9(1): 17-39, 1953.
3. AMARAL, A.A. & MENIN, E. Anatomia comparativa do trato digestivo de *Acestrorhynchus britskii* MENESES, 1969, peixe-cachorro (Pisces, Characidae, Acestrorhynchidae). In: Congresso Brasileiro de Zoologia, 13^a, Cuiabá, 1986. Resumos. Universidade Federal do Mato Grosso, 1986. p. 162.
4. ANGELESCU, V. & GNERI, F.S. Adaptaciones del aparato digestivo al régimen alimenticio en algunos peces del Rio Uruguay y del Rio de la Plata, I - Tipo omnivoro e iliofago en representantes de las familias Loricariidae y Anostomidae. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales (Argentina). Zoologia, 1(6): 161-272, 1949.
5. BÉRTIN, L. Appareil digestif. In: GRASSÉ, P.P. (Ed.). Traité de Zoologie. Paris: Masson, 13: 1249-301, 1958.
6. BRITSKI, H. A.; SATO, Y. & ROSA, A. B. S. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias. CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento do Vale do Rio São Fransisco, Brasília, 1988. 3^a edição. p. 65-6.
7. CHAUDRY, H.S. & KHANDELWAL, O.P. The anatomy and histology of the alimentary tract of *Oreinus plagiostomus*. Annals of Zoology Japanese, 34(3): 134-52. 1961.
8. FERRARIS, C.J.Jr., 2003. Genus and Species Incertae Sedis in Siluriformes. In: Reis, R.E., Kullander, S. O. & Ferraris, C. J. Jr. (orgs.). Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre, 2003, p. 254.

9. GODINHO, H. Estudos anatômicos sobre o trato alimentar de Siluroidei *Pimelodus maculatus*. Revista Brasileira de Biologia, v. 27, 1967.
10. GRATIVOL, A.D. & MENIN, E. Anatomia comparativa funcional da cavidade bucofaringiana de *Astyanax fasciatus* (CUVIER, 1819) (Osteichthyes, Characidae, Tetragonopterinae) e *Triporthus guentheri* (GARMAN, 1890) (Osteichthyes, Characidae, Triporthinae). Revista Ceres, 39(226): 564-83, 1992.
11. GUDGER, E.W. maxillary breathing valves in the sharks, chlamydoselachus and cetorhinus with notes on breathing valves in thirteen marine Teleosts. Journal of Morphology, 57(1), 1935.
12. KAPOOR, B.G. The anatomy and histology of the alimentary canal in relation to its feeding habits of a siluroid fish *Wallog attu*. Journal of Zoology, 5: 191-210, 1953.
13. KEAST, A. & WEBB, D. Mouth and body form relative to feeding ecology in the fish fauna of a small lake, lake Opinicon, Ontario. Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 23: 1845-74, 1966.
14. KHANNA, S.S. A study of the buccopharyngeal region in some fishes. Indian Journal of Zoology, 3(2): 1-48, 1962.
15. MENIN, E. & MIMURA, O.M. Anatomia funcional da cavidade bucofaringiana de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1974) (Characiformes, Erythrinidae). Revista Ceres, 38(217): 240-55, 1991.
16. MENIN, E. & MIMURA, O. M. Anatomia funcional da cavidade bucofaringiana de *Pimelodus* sp. (Siluriformes, Pimelodidae). Revista Ceres, 38(218): 286-304, 1991.
17. MENIN, E. & MIMURA, O.M. Anatomia funcional da cavidade bucofaringiana de duas espécies de Teleostei de água doce, *Leporinus reinhardti* Lütken, 1874, e *Brycon lundii* Reinhardt, 1849, de hábito alimentar onívoro. Revista Ceres, 38 (219): 345-72, 1991.
18. MENIN, E. & MIMURA, O.M. Anatomia funcional da cavidade bucofaringiana de *Prochilodus marggravii* (WALBAUM, 1792) e *Prochilodus affinis* (REINHARDT, 1874) (Characiformes, Prachilodontidae). Revista Ceres, 39(226): 507-28, 1992.
19. MENIN, E. Anatomia da Cavidade bucofaringiana de *Salminus brasiliensis* (CUVIER, 1817) (Characiformes, Characidae, Salmininae). In: Associação Mineira de Aqüicultura, Belo Horizonte, 1997. Resumos. Universidade Federal de Minas Gerais, 1997.
20. MENIN, E. Anátomo-histologia funcional comparativa do aparelho digestivo de seis Teleostei (Pisces) de água doce. São Paulo, Universidade de São Paulo - USP, 1988. 557p. (Tese de doutorado).
21. MINC, R. & MENIN, E. Anatomia da cavidade bucofaringiana de *Pimelodus maculatus* (Lacépède, 1803) (Siluriformes, Pimelodidae). In: Encontro Anual de Aqüicultura de Minas Gerais, 10º, Belo Horizonte, 1992. Resumos. Universidade Federal de Minas Gerais, 1992. p. 3.
22. MOHSIN, S.M. Comparative morphology and histology of the alimentary canal in certain groups of Indian teleosts. Acta Zoologica, 43: 79-133. 1962
23. NAGAR, S.K. & KHAN, W.M. The anatomy and histology of the alimentary canal of *Mastacembelus armatus* (Lacep.). Proceedings of the National Academy of Sciences India, 47B(3): 173-87, 1958.
24. NIKOLSKY, G. V. The ecology of fishes. London: Academic Press, 1963. 325 p.
25. OCCHI, R. H. & OLIVEROS, O. B. Estudio anátomo-histológico de la cavidade bucofaringea de *Leporinus obtusidens* (Pisces, Tetragonopteridae). Physis. Sección B: Las aguas continentales y sus organismos, 33B (86): 77-90, 1974.
26. PEREIRA, R. Peixes de Nossa Terra. Editora Nobel S. A., São Paulo-SP, 1986. 2ª ed. p. 75, 92, 97, 105.
27. PIGNALBERI, C.; CORDIVIOLA DE YUAN, E. & OCCHI, R.W. Anatomia e histologia Del aparato digestivo de *Pimelodus albicans* (Valenciennes) (Pisces, Pimelodidae). Physis. Sección B: Las aguas continentales y sus organismos, 32b (85): 297-308, 1973.

28. RICKER, W.E. Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. Oxford, Blackwell Scientific Publications. 1968. 313 p.
29. RODRIGUES, S.S. & MENIN, E. Adaptações anatômicas da cavidade bucofaringiana em relação ao hábito alimentar do surubim e do pirá (Siluriformes, Pimelodidae). In: Congresso Brasileiro de Zoologia, 25º, Brasília, 2004. Resumos. Universidade de Brasília, 2004, p. 358
30. RODRIGUES, S.S. & MENIN, E. Adaptações da cavidade bucofaringiana de *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849) (Characiformes, Characidae, Bryconinae). In: Simpósio de Iniciação Científica, 12º, Viçosa, 2002. Resumos. Universidade Federal de Viçosa, 2002. p. 122,123
31. RODRIGUES, S.S.; NAVARRO, R.D.; MENIN, E. Adaptações anatômicas da cavidade bucofaringiana de *Leporinus macrocephalus* (GARAVELLO & BRITSKI, 1988)(Characiformes, Anostomidae) em relação ao hábito alimentar. In: Congresso Iberoamericano Virtual de Acuicultura – CIVA, 3., 2004. <http://www.civa2004.org>, p. 325-332, 2004.
32. SUYEHIRO, Y.A. A study of the digestive system and feeding habits of fish. Japanese Journal of Zoology, 10: 1-303, 1942.
33. TAYLOR, W.R. An enzyme method of clearing and staining small vertebrates. Proceedings of the National Museum, 122: 1-17, 1967.