

Anatomia da cavidade bucofaringeana de
Trichomycterus brasiliensis (Reinhardt) e suas
relações com os hábitos alimentares
(Siluroidei, Trichomycteridae)

Anatomy of the buccal and pharyngeal
cavity of *Trichomycterus brasiliensis* (Reinhardt)
and the relationships with its feeding habits
(Siluroidei, Trichomycteridae)

CIRO ALBERTO DE OLIVEIRA RIBEIRO¹

ELIANE MENIN²

A cavidade bucofaringeana dos peixes tem recebido muita atenção dos pesquisadores, uma vez que está diretamente relacionada com a seleção, a captura, preparação pré-cárdica e a ingestão dos alimentos (GIRGIS, 1952a e b; KHANNA, 1962; KHANNA & MEHROTRA, 1970; PREIS, 1981 & MENIN, 1988). Este trabalho tem como objetivo estudar a anatomia da cavidade bucofaringeana de *Trichomycterus brasiliensis* e relacioná-la com os hábitos alimentares da espécie.

O gênero *Trichomycterus brasiliensis* é um Siluriforme com larga distribuição geográfica na América do Sul (EIGENMANN, 1918).

¹ Professor Adjunto. Depto. Biologia Celular, Setor de Ciências Biológicas, UFPR, Cx. Postal 19.031 81 531-970 Curitiba, Paraná, Brasil. ² Professora-Adjunto. Depto. Biologia Animal, Setor de Ciências Biológicas e da Saúde (Universidade Federal de Viçosa). --- 36.570-000 Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Habita regiões de corredeiras em córregos e rios, tem hábitos noturnos e carnívoros. Segundo PINNA (1985) em levantamento de conteúdo estomacal com a espécie *T. zonatus*, foi encontrado invertebrados aquáticos como a base alimentar da espécie, especialmente Ephemeroptera, Trichoptera e Diptera.

Os quarenta e dois exemplares, entre machos e fêmeas, de *Trichomycterus brasiliensis*, procedentes do município de Piedade do Rio Grande na Zona da Mata Mineira (ver OLIVEIRA RIBEIRO E MENIN, 1996), foram coletados em diferentes épocas do ano (ver OLIVEIRA RIBEIRO e MENIN, 1996).

O estudo anatômico da cavidade bucofaringeana (intestino cefálico, segundo BERTIN, 1958) foi desenvolvido em material fixado em solução aquosa de formal 4 % e seccionado nos planos sagital mediano, horizontal mediano e transversais. O padrão da mucosa deste segmento do aparelho digestivo foi descrito com o auxílio de um microscópio estereoscópio segundo padrões estabelecidos por SUYEHIRO (1942). As figuras foram realizadas utilizando-se de uma câmara clara acoplada ao referido equipamento óptico. Para as medidas consideradas neste trabalho, foi utilizado o paquímetro, e os exemplares considerados pertencem à classe de tamanho 4 (ver OLIVEIRA RIBEIRO E MENIN, 1996).

RESULTADOS

A fenda bucal é anterior e voltada para baixo, permanecendo no plano mediano do corpo. Em vista frontal (Fig. 3 A), ela é ampla e quase reta quando comparada com o comprimento da cabeça (Tabela 1).

Os lábios são espessos, sem dentes e não formam discos suctórios. O lábio superior é mais espesso do que o inferior, acinzentado e com manchas escuras; o inferior é menos pigmentado do que o superior, apresentando também manchas escuras (Figs. 1 A e B).

A espécie em questão possui um par de barbilhões nasais e dois maxilares, achatados, afilados na sua extremidade distal e aproximadamente do mesmo comprimento (Tabela 1). A porção

proximal do par nasal comunica-se com as narinas anteriores. Os barbilhões maxilares e nasais possuem coloração escura, com manchas destacadas na sua face dorsal e despigmentados na face ventral.

A cavidade bucal é limitada anteriormente pelos lábios, posteriormente pela primeira fenda branquial, dorsalmente pelos ossos do crânio e ventralmente pela língua e pelos músculos da mandíbula (Figs. 1 A e B).

Em secção sagital mediana da região cefálica (Fig. 2), a cavidade bucal apresenta forma tubular e ampla, quase estreitando-se ligeiramente em direção à faringe. Em secções transversais dessa região (Figs. 3 A, B e C), observa-se que a forma da cavidade bucal sofre modificações significativas, ampliando-se em direção aboral.

O teto da cavidade bucal, de coloração branco leitosa, apresenta um sulco sagital mediano pouco marcado sem pregas evidentes (Fig. 1 A).

No assoalho da cavidade bucal, a língua de coloração amarelo-clara, apresenta-se como uma estrutura de ápice retangular e pouco espessa. A porção caudal do assoalho da cavidade bucal é contínua com a região juncional dos ramos inferiores dos arcos branquiais, distinguindo-se pouco desta última. Todo o assoalho da cavidade bucal é praticamente recoberto por papilas arredondadas e maiores do que as encontradas no teto da mesma (Fig. 1 B).

As valvas orais superior ou pré-maxilar e inferior ou mandibular localizam-se caudalmente às áreas dentígeras orais correspondentes (Figs. 1 A e B e 2). A valva oral inferior, que tem forma de meia lua e apresenta uma invaginação no plano mediano, é espessa e estreita, com papilas baixas e arredondadas, dispostas espaçadamente na sua superfície dorsal (Fig. 1 B). A valva superior é mais delgada, mais larga do que a inferior e, portanto, mais livre; seu bordo posterior é ligeiramente côncavo (Fig. 1 A). A faringe, dividida artificialmente em “faringe respiratória” e “faringe mastigatória”, tem forma trapezoidal e possui coloração branco leitosa. A “faringe respiratória”, porção cranial da faringe, é constituída por quatro pares de arcos branquiais (Fig. 1 A e B). Cada arco branquial é composto por dois ramos: o superior e o inferior, por duas faces: a

externa e a interna e por dois bordos: o anterior livre e o posterior, no qual se inserem os filamentos branquiais. Os ramos inferiores são mais longos do que os superiores (Fig. 1).

Quanto à dentição oral, a espécie possui áreas dentígeras superiores e inferiores (Figs. 1, 4 e 5). A superior é ímpar, apresenta o bordo anterior ligeiramente convexo e o posterior, ligeiramente côncavo. Os bordos laterais, próximos às comissuras labiais, são arredondados (Figs. 1 A e 4). O par de áreas dentígeras inferiores, com o bordo anterior também ligeiramente convexo, acompanha a borda da mandíbula (Figs. 1 B e 5). Cada área dentígera oral inferior tem forma de vírgula, afinando-se à medida que se aproxima da comissura labial respectiva (Figs. 1 B e 5). Estas estruturas estão afastadas uma da outra na região da sínfise mandibular, de junção dos dois dentários.

Os denticulos das áreas orais superiores e inferiores tem tamanhos variados, sendo os menores aqueles situados nas suas extremidades laterais e os maiores os dispostos próximos ao plano sagital mediano (Figs. 4 e 5). Possuem coroa pequena e afilada no ápice, raiz longa e são curvados ligeiramente em direção ao interior da cavidade bucal. Os denticulos das áreas dentígeras orais inferiores possuem uma curvatura maior do que os encontrados na área dentígera oral superior (Figs. 4 e 5).

O ramo inferior do arco branquial I não possui rastros branquiais nas faces interna e externa bem como no ramo inferior do arco branquial II. A face externa tem rastros tuberculares enquanto a interna é nua. Os ramos inferiores dos arcos branquiais III e IV possuem rastros internos e externos. Estes são maiores que os externos encontrados no arco II. No ceratobranquial V existem rastros externos, anatomicamente semelhantes aos descritos acima (Fig. 1 B). Com relação aos ramos superiores, nos arcos branquiais I e II ocorrem somente rastros externos (Fig. 1 A). No arco branquial III ocorrem apenas rastros internos e no arco branquial IV não existem rastros (Fig. 1 A). Todos os rastros branquiais, internos e externos, são recobertos por papilas baixas, diminutas, arredondadas e dispostas espaçadamente (Fig. 1).

Os bordos anteriores dos quatro pares de arcos branquiais

apresentam-se recobertos por papilas altas, arredondadas e dispostas próximas umas das outras (Fig. 1).

A faringe mastigatória, porção caudal da faringe, é constituída pelas áreas dentígeras faríngeanas superiores e inferiores, que, em conjunto formam o aparelho dentário faríngeano (Figs. 1, 3 E e 3 F). As áreas dentígeras superiores tem forma ovalada e são convexas (Fig. 1 A), localizando-se entre os arcos branquiais III e IV, este último modificado e participando da formação das mesmas (Fig. 2 A). A área dentígera superior direita está separada da esquerda no plano sagital mediano por uma larga faixa de mucosa (Figs. 1 A, 3 E e 3 F), recoberta por papilas, como mencionado anteriormente. As áreas dentígeras inferiores (Fig. 1 B) tem forma triangular, com a base do triângulo voltada para o esôfago. O bordo medial de cada uma delas é mais elevado do que o lateral, formando próximo ao plano sagital mediano, uma região convexa a qual encaixa-se entre as áreas dentígeras superiores (Fig. 1 B).

Os denticulos que constituem as áreas dentígeras faríngeanas superiores são mais longos que os que ocorrem nas inferiores (Figs. 4 e 5). Todos possuem coroa curta, afilada no seu ápice e raiz longa, apresentando ligeira curvatura voltada para o plano mediano da cabeça (Fig. 4 e 5).

As medidas de comprimento dos componentes do intestino cefálico desta espécie podem ser obtidas na Tabela 1.

Tabela 1. Média-geral (\bar{X}) e variância (s^2) do comprimento-padrão, da cabeça e das medidas de comprimento dos componentes do intestino cefálico, dos exemplares da classe de tamanho 4 de *Trichomycterus brasiliensis*.

Medidas de Comprimento (cm)	\bar{X}	s^2
Comprimento Padrão	10,9	0,7
Cabeça	1,9	0,04
Maxila Superior	0,42	0,004
Fenda Bucal	1,18	0,035
Faringe	0,59	0,011
Barbilhões Nasais	1,47	0,074
Barbilhões Maxilares Superiores	1,52	0,074
Barbilhões Maxilares Inferiores	1,42	0,098

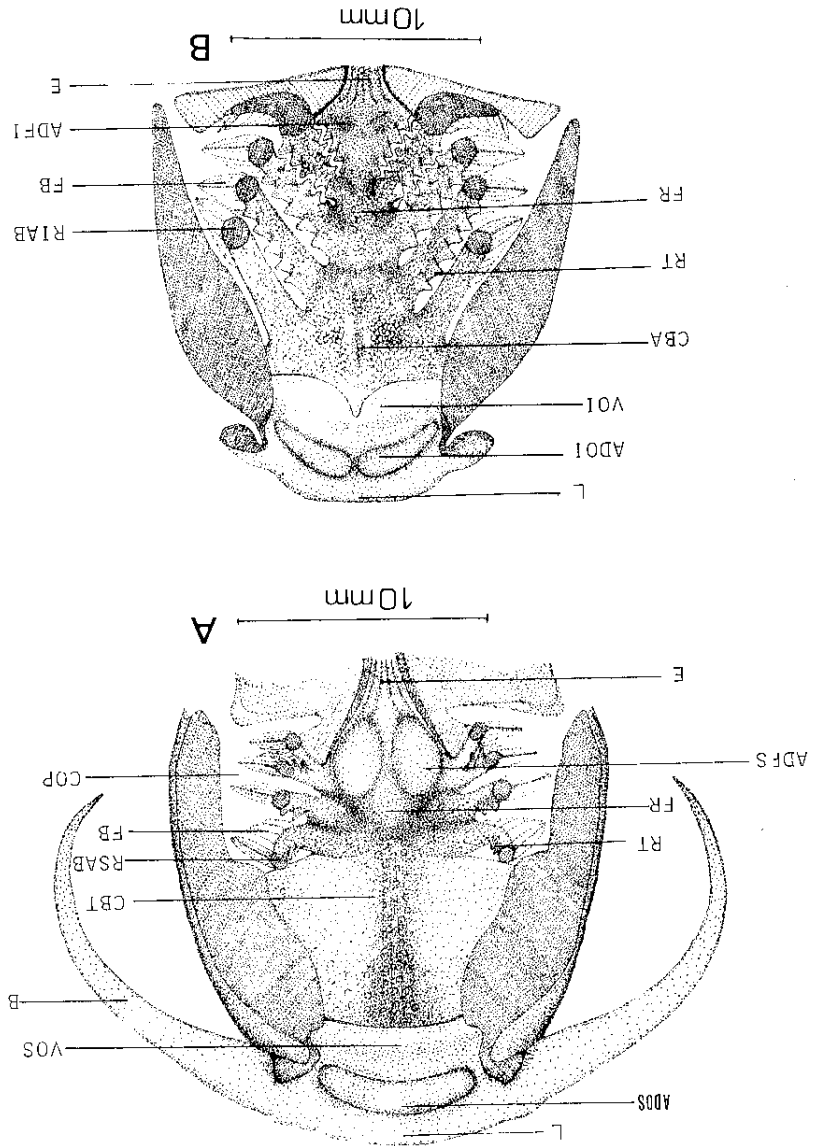
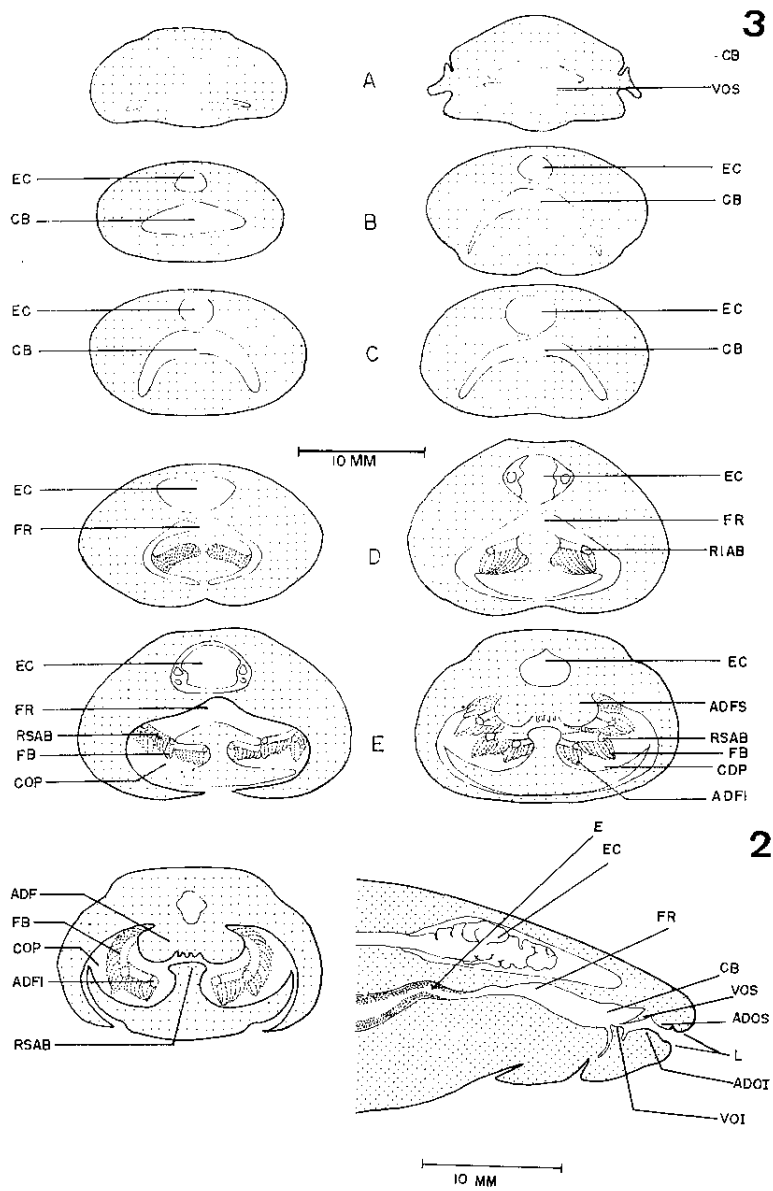
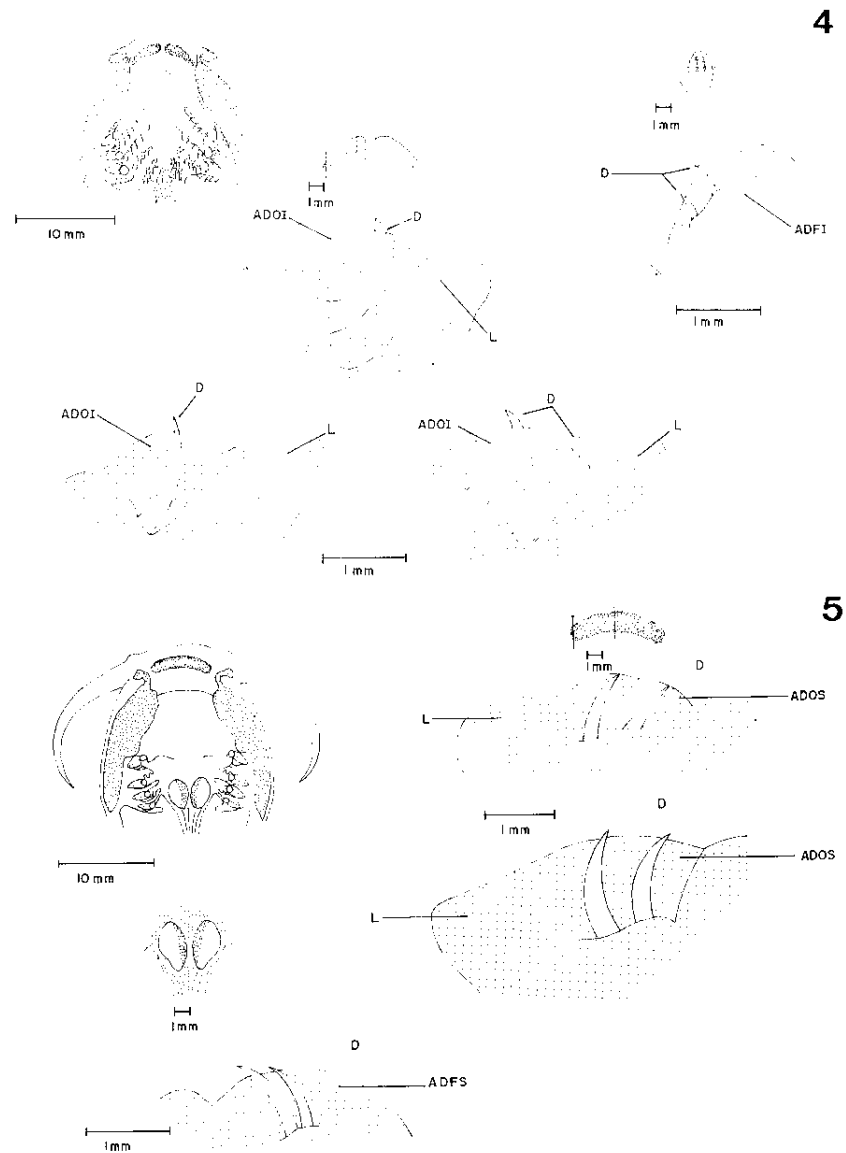


Fig. 1. Teto (A) e assoalho (B) da cavidade bucofaringiana de *Trichomyxenus trushiensis* (secção horizontal mediana). (ADOS: área dentífera oral superior, VOS: valva oral superior, B: barbilho, RT: rastos branquiais, FR: faringe, ADPS: área dentífera laringiana superior, E: esôfago, CBT: ceto da cavidade bucal, RSAB: ramo superior do arco branquial, FB: filamentos branquiais, COP: cavidade opercular, L: labio, ADOI: área dentífera oral inferior, VOI: valva oral inferior, CBA: assoalho da cavidade bucal, RLAB: ramo inferior do arco branquial, ADFI: área dentífera laringiana inferior).



Figs. 2 e 3. Seções da região cefálica : sagital mediana (2) e transversais seriadas (3) de *Trichomyxerus brasiliensis*. (CB: cavidade bucal, VOS: valva oral superior, EC: encéfalo, FR: faringe, RSAB: ramo superior do arco branquial, FB: filamentos branquiais, COP: cavidade opercular, ADFS: área dentífera faringiana superior, E: esôfago, L: lábio, ADOI: área dentífera oral inferior, ADOS: área dentífera oral superior, VOI: valva oral inferior, CBA: assoalho da cavidade bucal, RIAB: ramo inferior do arco branquial, ADFI: área dentífera faringiana inferior).



Figs. 4 e 5. Tipo e disposição dos denticulos nas áreas dentíferas orais e faringianas: inferiores (4) e superiores (5) de *Trichomycterus brasiliensis*. (ADOI: área dentífera oral inferior, ADOS: área dentífera oral superior, ADFI: área dentífera faringiana inferior, ADFS: área dentífera faringiana superior, ADOS: área dentífera oral superior, D: denticulo).

Através dos estudos realizados, pode-se estabelecer algumas relações entre as estruturas anatômicas do intestino cefálico com o hábito e o comportamento alimentar de *Trichomycterus brasiliensis*. Características anatômicas do intestino cefálico tais como: 1) forma e posição da boca; 2) espessura e capacidade de protração dos lábios; 3) ocorrência de barbilhões; 4) tipo e disposição das dentições orais e faríngeas e 5) tipo e disposição dos rastros branquiais, tem sido consideradas como evidências de diferentes adaptações frente ao alimento consumido pelos peixes (SUYHIRO, 1942; GIRGIS, 1952 A,B; PILLARY, 1953; SASTRY, 1973; PREJS, 1981 e MENIN, 1988).

Na espécie estudada, a ampla fenda bucal, a posição ventral da boca e os lábios espessos, embora não protráteis, estão possivelmente relacionados com a captura do alimento no substrato, confirmado por SUYHIRO (1942), GIRGIS (1952 a, b), PILLARY (1953), PASHA (1964) e SASTRY (1973), em espécies por eles estudadas. AL-HUSSAINI (1947), verificou que os rastros branquiais, além de reter o alimento, podem exercer também a função de proteção aos filamentos branquiais. KAPOOR (1965), por sua vez, discutiu a prevenção do escape de material alimentar e prevenção do funcionamento normal dos filamentos branquiais.

Conforme SUYHIRO (1942), o tamanho, a forma e a disposição dos rastros branquiais estão relacionados com o tipo de alimento ingerido pelos peixes. O mesmo autor (1934), comparando duas espécies, uma carnívora (*Gadus manocephalus*) e outra planctófaga (*Theragra chalcogramma*), verificou que na primeira delas, os rastros branquiais são curtos e espessos, podendo ser utilizados somente na retenção de organismos de maior porte, enquanto que na segunda os rastros branquiais são longos e numerosos, sendo funcionais na retenção de partículas alimentares diminutas. Quanto aos rastros branquiais em *Trichomycterus brasiliensis*, sua anatomia e disposição nos arcos branquiais contribuem para que presas de maior porte permaneçam no interior da cavidade faríngea, dificultando seu escape pelas fendas do opérculo.

O teto da cavidade bucal, quase plano e as pregas da mucosa pela sua orientação e disposição, não oferecem obstáculos à

condução do alimento, o mesmo foi observado por MENIN (1988) em *Pimelodus* sp. Segundo SASTRY (1973), as papilas encontradas na mucosa da cavidade bucal auxiliam na prevenção do escape e no direcionamento de material alimentar diminuto e inativo. Em *Trichomycterus brasiliensis*, as papilas que revestem a cavidade bucofaringeana estão relacionadas, provavelmente, com a retenção e identificação do alimento capturado. Já as funções atribuídas por SASTRY (1973), não podem ser descartadas para esta espécie sem antes se investigar o papel de partículas inativas na sua alimentação, o que não ocorreu neste trabalho.

Embora PINNA (1985) tenha verificado que *Trichomycterus zonatus* se alimenta de invertebrados aquáticos, pode-se sugerir que esta espécie em estudo apresenta um intestino cefálico adaptado a uma dieta variada, com predominância de material de origem animal. No entanto a mesma pode apresentar hábitos ictiófagos, dependendo da disponibilidade do alimento no ambiente. PIGNALBERI *et al.* (1973) e MENIN (1988), chegaram à conclusões semelhantes para outras espécies de siluriformes que apresentam características anatômicas semelhantes às de *Trichomycterus brasiliensis*.

Segundo SASTRY (1973), o tipo de dentição nos peixes é uma adaptação ao alimento consumido. Na espécie estudada, os denticulos viliformes, numerosos e dispostos em áreas orais e faringeanas, evidenciam a captura e retenção de presas escorregadias, ágeis e de corpo mole. As presas, nesta espécie, assim como em *Mystus vittatus* (AGRAWAL e SHARMA, 1966), *Pimelodus maculatus* (GODINHO *et al.*, 1967) e *Pimelodus* sp (MENIN, 1988), são deglutidas inteiras ou apenas ligeiramente maceradas, sem sofrerem mastigação.

AGRADECIMENTOS - - Agradecemos à Profa Dra Olga Martins Minura, do Departamento de Fisiologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, pelas sugestões no decorrer deste trabalho.

RESUMO

Neste trabalho procurou-se correlacionar a anatomia do intestino cefálico (cavidade bucofaringeana) de *Trichomycterus brasiliensis* com seus hábitos e comportamentos alimentares. Das características anatômicas descritas, algumas se destacam: a presença de barbilhões, os lábios espessos, ampla fenda bucal, as áreas dentigeras orais e

faringeanas, constituídas por denticulos viliformes e os rastros branquiais curtos e espaçados nos arcos branquiais indicam que esta é uma espécie de dieta variada, predominando material de origem animal.

PALAVRAS CHAVES: cavidade bucofaringeana (Teleostei), anatomia.

ABSTRACT

The objective of this work is to relate the anatomy of the cephalic intestine (buccal and pharyngeal cavity) of *Trichomycterus brasiliensis* with its feeding habits and behavior. Referring to the anatomical characteristics mentioned, specially to the presence of barbels, coarse lips, large buccal chink, oral and pharyngeal dentigerous area with form small teeth, and the gill rakers of tubercular nature, short and spaced, wich indicat that is a specie of varied diet; based on animal sources.

KEY WORDS: Buccal-cavity, pharyngeal-cavity (Teleostei), anatomy.

RÉSUMÉ

L'objectif de ce travail a été d'étudier La relation entre L'anatomie de l'intestin céphalique (cavité buccopharigenéenne) de *Trichomycterus brasiliensis* et leur habitude et comportement alimentaires. Parmi les caractéristiques anatomiques décrites, on peut distinguer: la présence de barbillons, des lèvres épais, une large fente buccale, des aires dentigères orales branchiospines courts et espacés dans les arcs branchiaux. Ces caractéristiques montrent que cette espèce a une diète variée avec une prédominance du matériel d'origine animale.

MOT CLÉS: cavité buccopharigenéenne (Teleostei), anatomie.

BIBLIOGRAFIA

- AGRAWA, V. P.; V. SHARMA. 1966. Morpho-histological studies of the digestive tract of *Myostus vittatus* (Bloch). *Pro. Nat. Acad. Sci. India*, 36B: 441-456.
- AL-HUSSAINI, A. H. 1947. The anatomy and histology of the alimentary tract plankton feeder *Atherina forskali*, *J. Morph.*, 80: 251-286.
- BÉGIN, L., In Grassé, P. P. 1958. Appareil digestif. In: *Traité de Zoologie*. Paris, Masson, v. 13, pp. 1249-1301.
- EIGENMANN, C. 1918. The Pygidiidae, a family of South American catfishes. *Mem. Carnegie Mus.*, 7 (5): 259-398.
- GIRGIS, S. J. 1952 a. On the anatomy and histology of the alimentary tract of a herbivorous bottom-feeding cyprinoid fish, *Labeo horie* (curvier). *J. Morphol.* 90 (2): 281-315.
- GIRGIS, S. J. 1952 b. The bucco-pharyngeal feeding mechanism in a herbivorous mullets *Mugil cephalus* (Linn.) and *Mugil capto* (Trobar.). *J. Morphol.* 90 (2): 317-362.
- GODINHO, H.; TOKUMARU, M. E FERRI, A.G. 1967. Histologia do trato digestivo de *Pimelodus maculatus* Lacepede, 1803 (Pisces, Siluroidei). *Rev. Bras. Biol.* 27: 425-433.
- KAPOOR, B.G. 1965. The morphology and histology of the alimentary tract of a plankton feeder, *Gadusia chapra*. *Ann. Mus. Cir. Str. Nat. Genova*, 75:126-143.
- KHANNA, S. S. 1962. A study of the buccopharyngeal cavity in some fishes. *Ind. J. Zool.*, 3 (2): 1-48.
- KHANNA, S.S. and B. K. MEHROTRA. 1970. Histomorphology of the buccopharynx in relation to feeding habits in teleost. *Proc. Nat. Acad. Sci. India*, 40B: 61-80.
- MENIN, E. (1988) Anátomo-histologia funcional comparativa do Aparelho Digestivo de seis Teleostei (Pisces) de Água Doce. Tese de Doutorado, Departamento de Fisiologia do IB da USP.
- OLIVEIRA RIBEIRO, C. A. DE & E. MENIN . 1996. Anatomia do tubo digestivo de *Trichomycterus brasiliensis* (Reinhardt) e suas relações com os hábitos alimentares (Siluroidei, Trichomycteridae). *Acta Biol. Par.*, Curitiba, 25 (1, 2, 3, 4): 141-158.

- PASHA, K. S. M. 1964. The anatomy and histology of the alimentary canal of an omnivorous fish *Mystus gulio* (Ham.). *Proc. Ind. Acad. Sci.* 59 B: 211-221.
- PIGNALBERI, C.; E. CORDIVIOIA DE YUAN and R.W. OCCHI. 1973. Anatomia e histologia del aparato digestivo de *Pimelodus albicans* (Valenciennes) (Pisces, Pemelodidae). *Physis*, 32 B (85): 279-308.
- PILLARY, T. V. R. 1953. Studies on the food, feeding habits and alimentary tract of the grey mullet, *Mugil tade* (Forsk.). *Proc. Nat. Inst. Sci. India*, 19: 777-827.
- PINNA, M. C. C. 1985. Anais Congresso Brasileiro de Zoologia, 12, Campinas, Resumos. Campinas, UNICAMP, pp:177-178.
- PREJS, A. 1981. *Metodos para el estudio de los alimentos y las relaciones troficas de los peces*. Caracas, Univ. Central de Venezuela y Univ. de Varsovia, 129pp.
- SASTRY, K. V. 1973. Comparative morphology and histology of the alimentary canal in two teleost fishes. *Folia Morphol.*, 21:31-39.
- SUYEHIRO, Y. 1934. Studies on the digestive system and the feeding habit of the important fishes of North Pacific. I. the cods, *Gadus macrocephalus* and *Theragra chalcogramma*. *Bull. Japan Soc. Sci. Fish.*, 3 (1):8-16.
- SUYEHIRO, Y. 1942. A study of the digestive system and feeding habits of fish. *Jap. J. Zool.*, 10: 1-303.