

thrimidae), coletados no período de agosto de 1983 a agosto de 1985 (Quadro 1), na represa de Três Marias, no rio São Francisco, a jusante da Barragem de Três Marias e na Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias-CODEVASF, em Três Marias, MG, com o auxílio de redes de emalhar e de arrasto.

As alterações de forma e tamanho da cavidade bucofaríngeana ao longo da região cefálica foram descritas a partir de secções transversais e sagitais de exemplares fixados em solução aquosa de formol, a 4% e, em seguida, congelados.

Para o estudo anatômico da constituição óssea da boca e dos arcos branquiais, bem como para a análise das dentições oral e faríngea, dos rastos branquiais e das placas dentíferas da língua e dos arcos branquiais, a região cefálica de alguns exemplares foi seccionada longitudinalmente, diafanizada e corada com alizarina (32).

O padrão da mucosa da cavidade bucofaríngeana foi descrito em exemplares cuja região cefálica foi seccionada no plano longitudinal mediano e imersa em água por um período de 24 a 48 horas.

As medidas das estruturas e dos órgãos da cavidade bucofaríngeana foram tomadas com um paquímetro. Foram considerados, nessas medidas, 15 exemplares das classes de tamanho. As descrições anatômicas foram feitas com o auxílio de um microscópio estereoscópico, e as figuras que as complementam, com o auxílio de uma câmera clara, acoplada ao referido equipamento. Nas figuras foram indicados, entre parênteses, o comprimento-padrão, em centímetros, e o sexo (M - macho; F - fêmea) dos exemplares.

Aspectos funcionais, como captura e trânsito do alimento, foram discutidos, levando-se em conta, principalmente, o tipo e a disposição dos dentes orais e faríngeanos e dos rastos branquiais e o padrão da mucosa da cavidade bucofaríngeana.

3. RESULTADOS

A boca, ampla, é terminal. Os ossos que concorrem para a abertura bucal são os pré-maxilares e os maxilares na maxila superior e os dentários na mandíbula. Esta é ligeiramente prognata (Figura 1). Em vista anterior (Figura 2-S1a), a fenda bucal, sinuosa e delimitada pelos dentes caninos maxilares e mandibulares, tem a forma de um U bem aberto. Em vista lateral, ela é oblíqua. Os lábios superior e inferior são delgados e aderidos à maxila superior e à mandíbula, respectivamente (Figuras 3 e 4). Ambos são pigmentados, apresentando manchas escuras de contornos irregulares.

A cavidade bucal tem início no bordo livre dos lábios e limita-se posteriormente, com a faringe, chegando até a primeira fenda branquial. O teto da cavidade bucal é constituído de ossos da base do crânio e o assoalho de um espessamento pouco móvel, a

língua, e de músculos mandibulares.

A cavidade bucal dessa espécie é ampla, de forma triangular, alargando-se em direção à faringe (Figuras 3 e 4). Em secção sagital mediana (Figura 1), ela é vista como uma estrutura tubular, de maior diâmetro na porção cranial, e, em secções transversais setadas da cabeça (Figura 2), a inclinação das faces superior-laterais acentua-se gradativamente em direção à faringe, ficando o teto da cavidade bucal praticamente reduzido a uma aresta na sua porção caudal. Tal aresta representa a união dorsal dessas faces. O sulco que se forma no plano sagital mediano não é muito profundo (Figura 3).

Em ambos os lados, próximo a esse sulco, ocorrem pregas longitudinais pouco espessas e estreitas; a mucosa, em toda a extensão das faces superior-laterais, é praticamente lisa (Figura 3).

No assoalho da cavidade bucal, a língua, despiçimentada, tem o ápice retangular, e seus bordos são mais espessos do que sua superfície dorsal (Figura 4). No dorso da lin-

DE BUCOFARÍNGEANA DE
(CHARACIFORMES,

Eliane Menin^{2/}

Olga Martins Miumura^{3/}

to pode ser obtido por meio de di-

natureza do alimento que um ani-

natureza do alimento ingerido, po-

os limites são imprecisos: herbivo-

(26), os peixes da segunda categoria

base todas as bactérias hidrogênicas da

s, barretes e riachos (4), é tida, no

alguns autores, (4, 20) e como basi-

em diferentes classes de tamanho,
Bloch, 1794) (Characiformes, Ery-

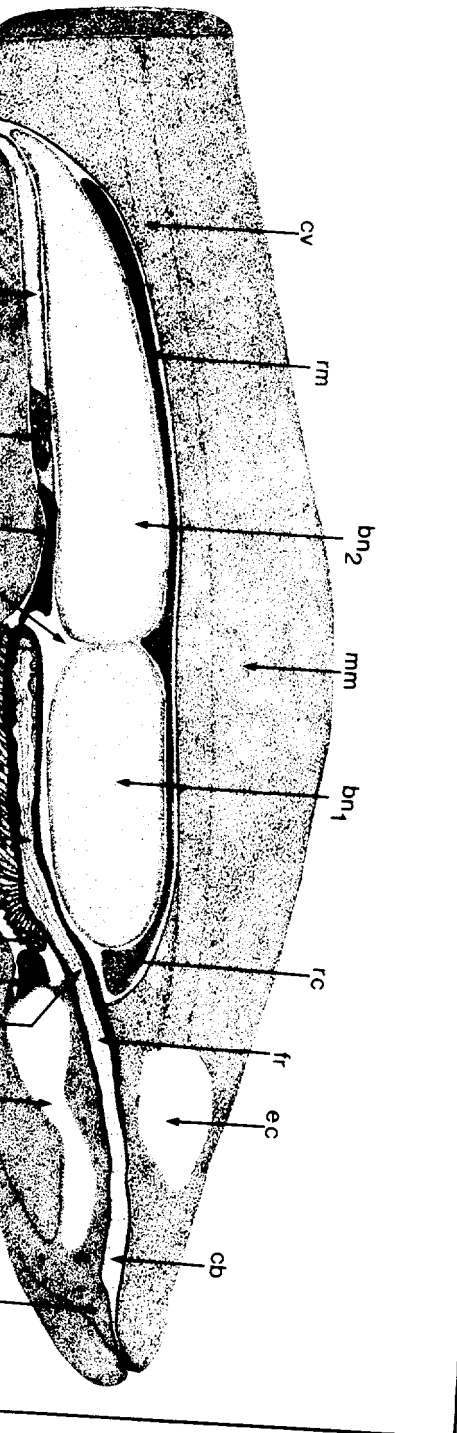
70 Viçosa, MG.

de Biociências da USP. 05499 São

QUADRO 1 - Exemplares de *Hoplias malabaricus* utilizados no estudo anátomico da cavidade bucofaríngea

Classe de Tamanho (cm)	Data de Coleta				CP (gm)	S1	PC (g)	S2	M/F	NE
	Ago. 1983	Ago. 1984	Abr. 1985	Ago. 1985						
8 L-10	1	-	-	-	9,80	0,00	17	0,00	0/1	1
10 L-12	6	-	-	-	11,05	0,50	23	3,56	2/4	6
12 L-14	4	-	-	-	13,35	0,26	41	3,74	2/2	4
14 L-16	10	1	3	-	15,05	0,46	61	7,64	9/5	14
16 L-18	8	7	3	-	16,55	0,54	78	9,84	12/6	18
18 L-20	1	3	4	-	18,55	0,62	123	14,21	2/6	8
20 L-22	-	-	1	-	20,60	0,00	161	0,00	1/0	1
22 L-24	-	3	-	-	23,00	0,50	215	0,00	3/0	3
24 L-26	-	1	-	-	25,50	0,00	90	0,00	1/0	1
26 L-28	-	2	-	-	26,30	0,28	320	16,97	0/2	2
28 L-30	-	1	-	1	28,80	0,28	412	11,31	0/2	2
Total	30	18	11	1	-	-	-	-	33/28	60

CP - média geral do comprimento-padrão.
 S1 - desvio-padrão de CP.
 PC - média geral do peso do corpo.
 S2 - desvio-padrão de PC.
 M/F - razão macho (M) - fêmea (F).
 NE - número de exemplares coletados.



24 I-26	1	-	-	-	25,50	0,00	90	0,00	1,0
26 I-28	2	-	-	-	26,30	0,28	320	16,97	0/2
28 I-30	1	-	-	1	28,80	0,28	412	11,31	0/2
Total	30	18	11	1	-	-	-	-	32/28
									60

CP - média geral do comprimento-padrão.
 S1 - desvio-padrão de CP.
 PC - média geral do peso do corpo.
 S2 - desvio-padrão de PC.
 M/F - razão macho (M) - fêmea (F).
 NE - número de exemplares coletados.

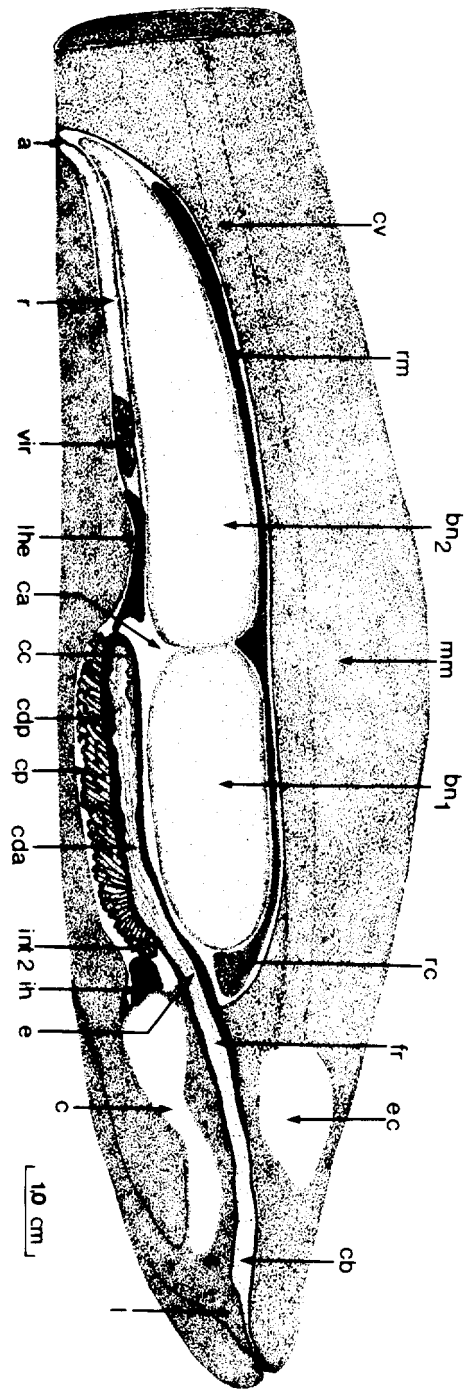


FIGURA 1 - Seção sagital mediana (face medial esquerda) de *Hoplias malabaricus* (16,0cm, M). a - ânus; bn1 e bn2 - bexiga natatória; c - posição do coração; ca - cavidade peritoneal; cb - cavidade bucal; cc - região cecal gástrica; cda - porção anterior da região cárdica gástrica; cdp - porção posterior da região cárdica gástrica; cp - cecos pilóricos; cv - posição da coluna vertebral; e - esôfago; ec - posição do encéfalo; fr - faringe; ih - istmo hepático; int2 - alça 2 do intestino médio; l - língua; lhe - lobo hepático esquerdo; mm - músculos; r - reto; rc - rim cefálico; rm - rim; vir - valva ileorectal.

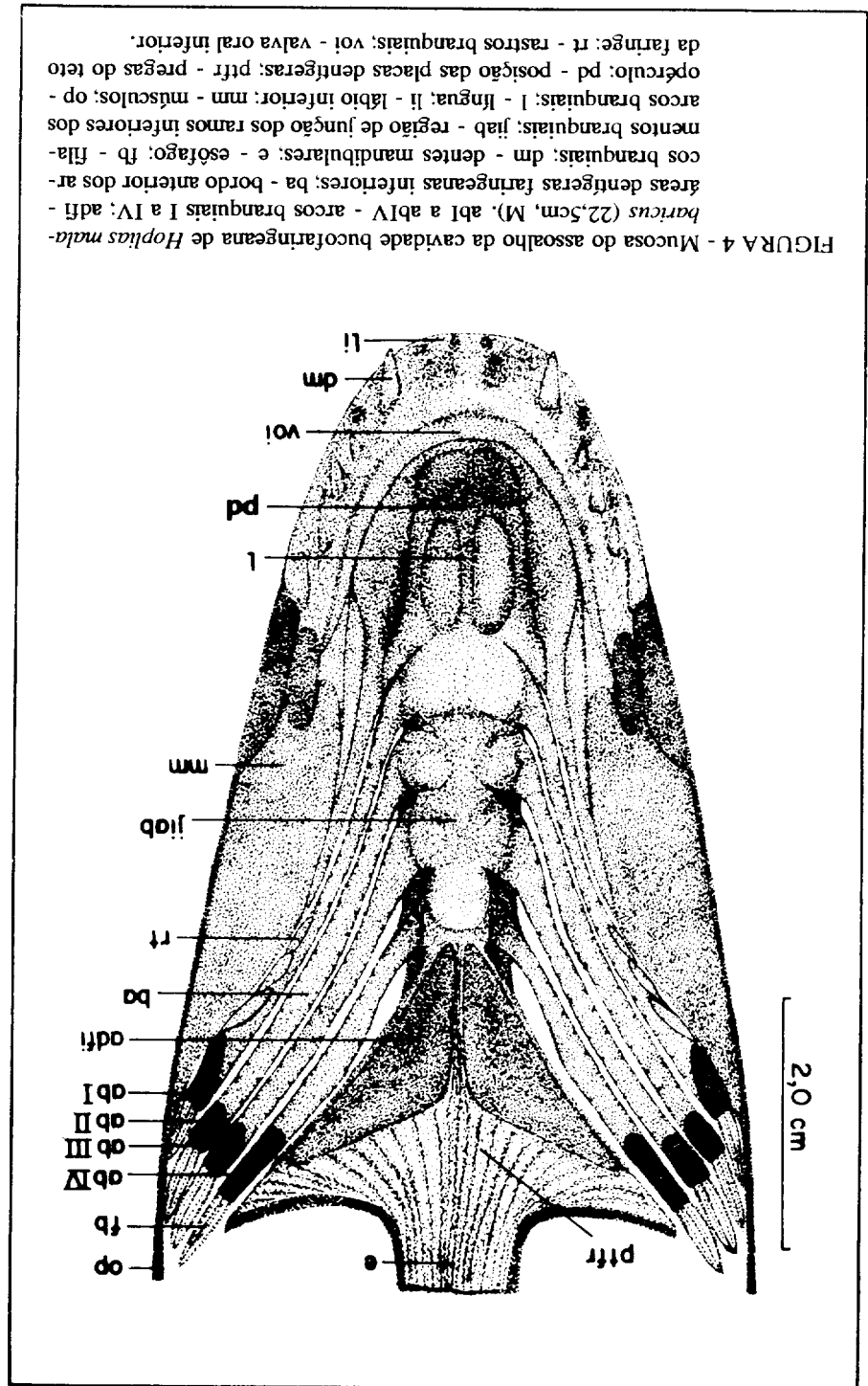


FIGURA 4 - Mucosa do assoalho da cavidade bucofaringeana de *Hoplias malabaricus* (22,5cm, M), abI a abIV - arcos branquiais I a IV; adli - áreas dentíferas faringeanas inferiores; ba - bordo anterior dos arcos branquiais; dm - dentes mandibulares; e - esôfago; fb - filamentos branquiais; jlab - região de junção dos ramos inferiores dos arcos branquiais; l - língua; li - lábio inferior; mm - músculos; op - operculo; pd - posição das placas dentíferas; pftt - pregas do teto da faringe; rt - rastrós branquiais; voi - valva oral inferior.

gua, placas dentíferas tornam sua superfície esta voltada, em sua maioria, para a faringe. As valvas orais, superior ou maxilar e séries dentárias da maxila superior e da presas à maxila superior e à mandíbula inferior um pouco mais ampla e mais livre. Em *Hoplias malabaricus*, os dentes nos ossos pré-maxilares e maxilares e nos pré-maxilares ocorrem dentes de seis dentes cônicos, sendo o primeiro e o segundo, seguem-se um dente canino e dois cônicos pequenos, que, juntamente com os dentes da maxila, formada por 14 a 16 dentes dispostos no bordo ventral desse osso. Essa uma única série nos pré-maxilares e nos maxilares. Sobre os ectoptérgídeos ROBERTS (27), — há pequenos dentes cônicos que forma a figura de um V, com o vértice dos dentes, dois dentes cônicos, meso e superiores, quando o animal fecha a boca (pendendo a cinco ou seis dentes cônicos pré-maxilar correspondem quatro a cinco dentes cônicos de porte médio (que correspondem a eles seguem-se mais dois caninos, maxilar, quando o animal está com a boca fechada ao final do dentário, com número variável ocorrência mais regular do que os cônicos, em mam uma única série na mandíbula (Figura 4) dentes caninos e cônicos, maxilares e mandibulares (Figura 5-A, B, C, D).

A faringe, de forma triangular, com a base constituída de cinco pares de arcos branquiais. Os três primeiros arcos branquiais são curtos, e o epibranquial, mais longo, no ramo inferior, e o epibranquial, mais longo, no ramo superior, e o comprimento dos arcos branquiais diminui e o comprimento dos arcos branquiais diminui pelo ceratobranquial. O ramo superior de cada par (Figuras 3, 4 e 6).

Os conjuntos, direito e esquerdo, dos ramos III e IV constituem as laterais da faringe e a lateral, de junção, que une os conjuntos (Figuras

gua, placas dentígeras tornam sua superfície áspera ao tato. Os dentículos dessas placas estão voltados, em sua maioria, para a faringe.

As valvas orais, superior ou maxilar e inferior ou mandibular, localizam-se após as séries dentárias da maxila superior e da mandíbula, respectivamente. Essas valvas são presas à maxila superior e à mandíbula pelo bordo anterior ou de inserção, ficando o bordo posterior livre na cavidade bucal. Ambas as valvas têm a forma de meia-lua, a inferior um pouco mais ampla e mais livre do que a superior, com seu bordo de inserção mais convexo do que o da última (Figuras 3 e 4).

Em *Hoplias malabaricus*, os dentes maxilares e mandibulares estão implantados nos ossos pré-maxilares e maxilares e nos dentários, respectivamente.

Nos pré-maxilares ocorrem dentes de tamanhos variados: próximo à sínfise, observa-se um dente canino; em cada hemimaxila, lateralmente a ele, dispõem-se cinco ou seis dentes cônicos, sendo o primeiro e o último os de maior tamanho. Lateralmente a eles, seguem-se um dente canino e dois cônicos pequenos. No maxilar há três dentes cônicos pequenos, que, juntamente com os anteriores, formam uma serrilha curta, à qual se segue um dente canino. Lateralmente ao último, uma serrilha ocorre até ao final do maxilar, formada por 14 a 16 dentes cônicos, menores do que os já mencionados, dispostos no bordo ventral desse osso. Esses dentes, caninos e cônicos, dispõem-se em uma única série nos pré-maxilares e nos maxilares.

No palato, sobre os ectopterigóides — e ectopterigóides acessórios, conforme ROBERTS (27), — há pequenos dentes cônicos, dispostos em duas séries. Cada uma delas forma a figura de um V, com o vértice truncado e voltado em sentido cranial (Figura 3).

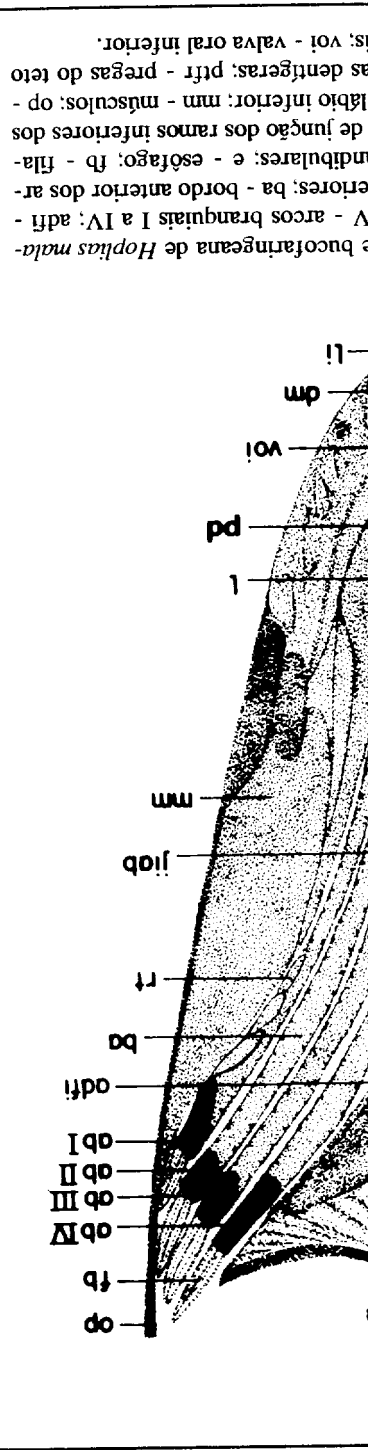
Nos dentários, dois dentes cônicos, medianos, permanecem entre os dois caninos superiores, quando o animal fecha a boca (Figura 2-S1a). Em cada dentário, correspondendo a cinco ou seis dentes cônicos pré-maxilares, há dois dentes caninos, o lateral aproximadamente duas vezes maior do que o medial. Ao canino maior dessa região do pré-maxilar correspondem quatro a cinco dentes cônicos no dentário, seguidos por dois dentes caninos de porte médio (que correspondem aos dois cônicos pequenos pré-maxilares). A eles seguem-se mais dois caninos, situados posteriormente ao canino do maxilar, quando o animal está com a boca fechada. Segue-se a eles uma serrilha contínua até ao final do dentário, com número variável de dentes cônicos. Os dentes caninos, de ocorrência mais regular do que os cônicos, entre os vários exemplares analisados, formam uma única série na mandíbula (Figura 4).

Dentes caninos e cônicos, maxilares e mandibulares, foram isolados e esquematizados (Figura 5-A,B,C,D).

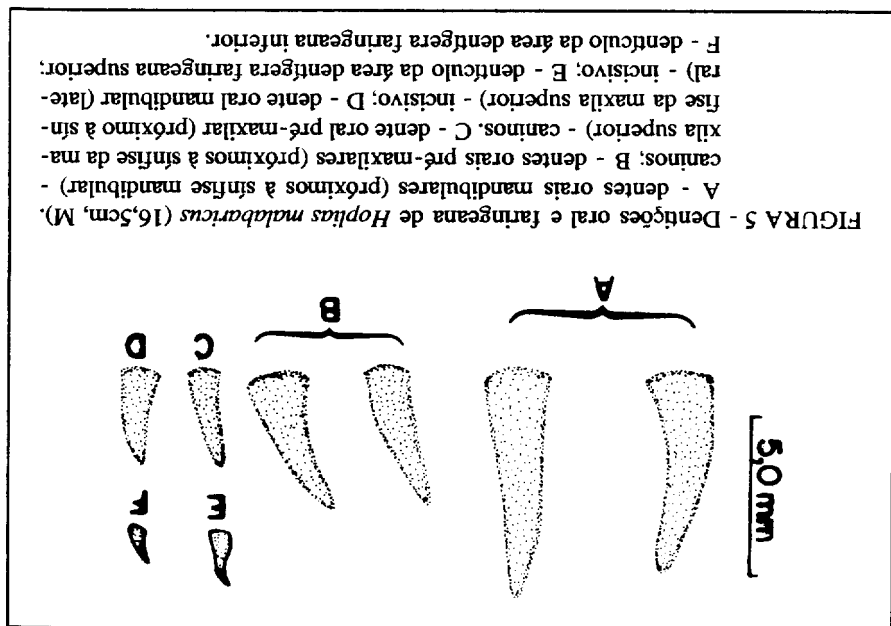
A faringe, de forma triangular, com a base do triângulo voltada para o esfago, é constituída de cinco pares de arcos branquiais (arcos I, II, III, IV e V).

Os três primeiros arcos branquiais são constituídos de quatro ossos: o faringobranchial, curto, e o epibranchial, mais longo, no ramo superior, e o hipobranchial e o ceratobranchial, mais longo, no ramo inferior. O arco branquial IV é constituído de apenas dois ossos, epibranchial e o ceratobranchial enquanto o arco branquial V é formado pelo ceratobranchial. O ramo superior de cada arco é mais curto do que o ramo inferior e o comprimento dos arcos branquiais diminui gradativamente do primeiro ao último par (Figuras 3, 4 e 6).

Os conjuntos, direito e esquerdo, dos ramos superiores dos arcos branquiais I, II, III e IV constituem as laterais da faringe e a região de junção entre ambos os conjuntos, o seu teto. O assoalho da faringe, por sua vez, é formado pelos conjuntos, direito e esquerdo, dos ramos inferiores dos arcos branquiais I, II, III, IV e V e pela região mediana, de junção, que une os conjuntos (Figuras 3 e 4).

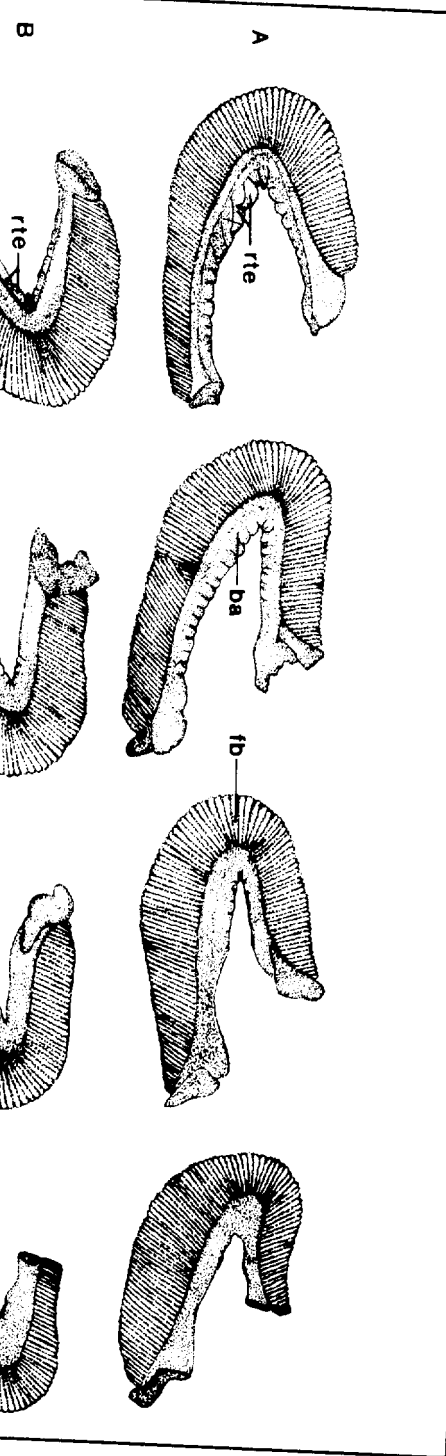


e bucofaringeana de *Hoplias malabaricus* I a IV; adti - arcos branquiais I a IV; adti - bordos anteriores; ba - bordos anteriores dos arcos branquiais; e - esófago; fb - filaborda anterior dos ramos inferiores dos conjuntos; mm - músculos; op - operculum; pd - placas dentígeras; voi - valva oral inferior.

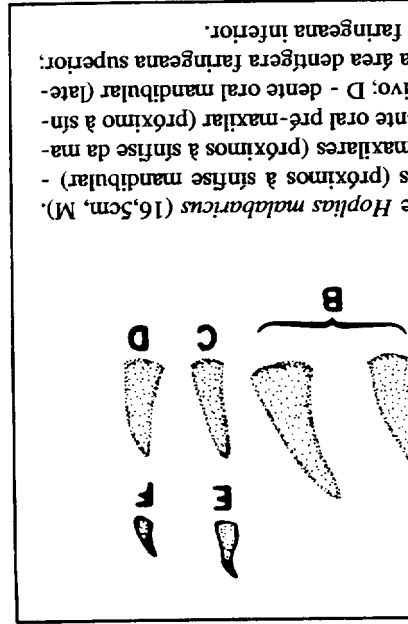


Cada arco branquial apresenta duas faces, a interna e a externa, e dois bordos, o anterior, hivre, e o posterior, no qual se inserem os filamentos branquiais (Figura 6). Os epibranquiais IV e os ceratobranquiais V são modificados, concorrendo para a formação das áreas dentígeras faringianas, superiores e inferiores, respectivamente. Em conjunto, essas áreas dentígeras constituem o aparelho dentário faringiano, que nessa espécie é pouco espesso, projetando-se apenas ligeiramente na cavidade faringiana. A porção cranial da faringe será referida como "faringe respiratória" e a porção caudal como "faringe mastigatória". Deve-se ressaltar, entretanto, que se trata de uma divisão artificial, meramente didática, uma vez que os ossos que suportam os dentes faringianos são parte do esqueleto visceral e nos arcos branquiais ocorrem placas dentígeras.

Na "faringe respiratória", os rastosos branquiais, presentes na face externa (porção lateral) do ceratobranquial I, são pouco desenvolvidos e suportam pequenos dentes cônicos. Esses dentes mostram diferentes direções: alguns dirigem-se para a cavidade bucal, outros para a faringe respiratória e outros para o esôfago. Os rastosos que se dispõem próximos da junção do epibranquial I com o ceratobranquial I são mais longos do que os demais, lamelares (Figuras 3, 4 e 6). Em ambas as faces dos ceratobranquiais dos arcos branquiais I, II, III e IV e na face externa do ceratobranquial V ocorrem placas dentígeras. Estas ocorrem, ainda, nos hipobranquiais dos arcos branquiais I, II e III. Também nas faces interna e externa dos epibranquiais dos arcos branquiais I, II e III e na face externa do arco branquial IV ocorrem placas dentígeras. As placas desenvolvidas. Nas placas dentígeras, os denticulos estão voltados para diferentes direções. No teto da "faringe respiratória", as extremidades medianas dos ramos superiores dos arcos branquiais I e II estão dispostas muito próximas umas das outras, ao passo que as do arco branquial III encontram-se mais afastadas umas das outras. Assim



emidades medianas dos ramos superiores
 muito próximas umas das outras, ao passo
 as afastada delas e uns dos outros. Assim
 dentículos estão voltados para diferentes
 dos arcos branquiais II e III são as
 branquial IV ocorrem placas dentíferas. As
 branquiais dos arcos branquiais I, II e
 branquiais dos arcos branquiais I, II e
 branquial V ocorrem pla-
 na do ceratobranquial V
 Em ambas as faces dos ceratobranquiais
 com o ceratobranquial I são mais longos
 ros para o esôfago. Os rastos que se
 s: alguns dirigem-se para a cavidade bu-
 olvidos e suportam pequenos dentes cô-
 nquais, presentes na face externa (porção
 arcos branquiais ocorrem placas denti-
 que os ossos que suportam os dentes fa-
 ressaltar, entretanto, que se trata de uma
 como "faringe respiratória" e a porção
 apenas ligeiramente na cavidade farín-



REVISTA CERES

e *Hoplias malabaricus* (16,5cm, M).
 maxilares (próximos à sínfise da ma-
 nte oral pré-maxilar (próximo à sín-
 ovo; D - dente oral mandibular (late-
 a área dentífera faríngea superior.
 faríngea inferior.

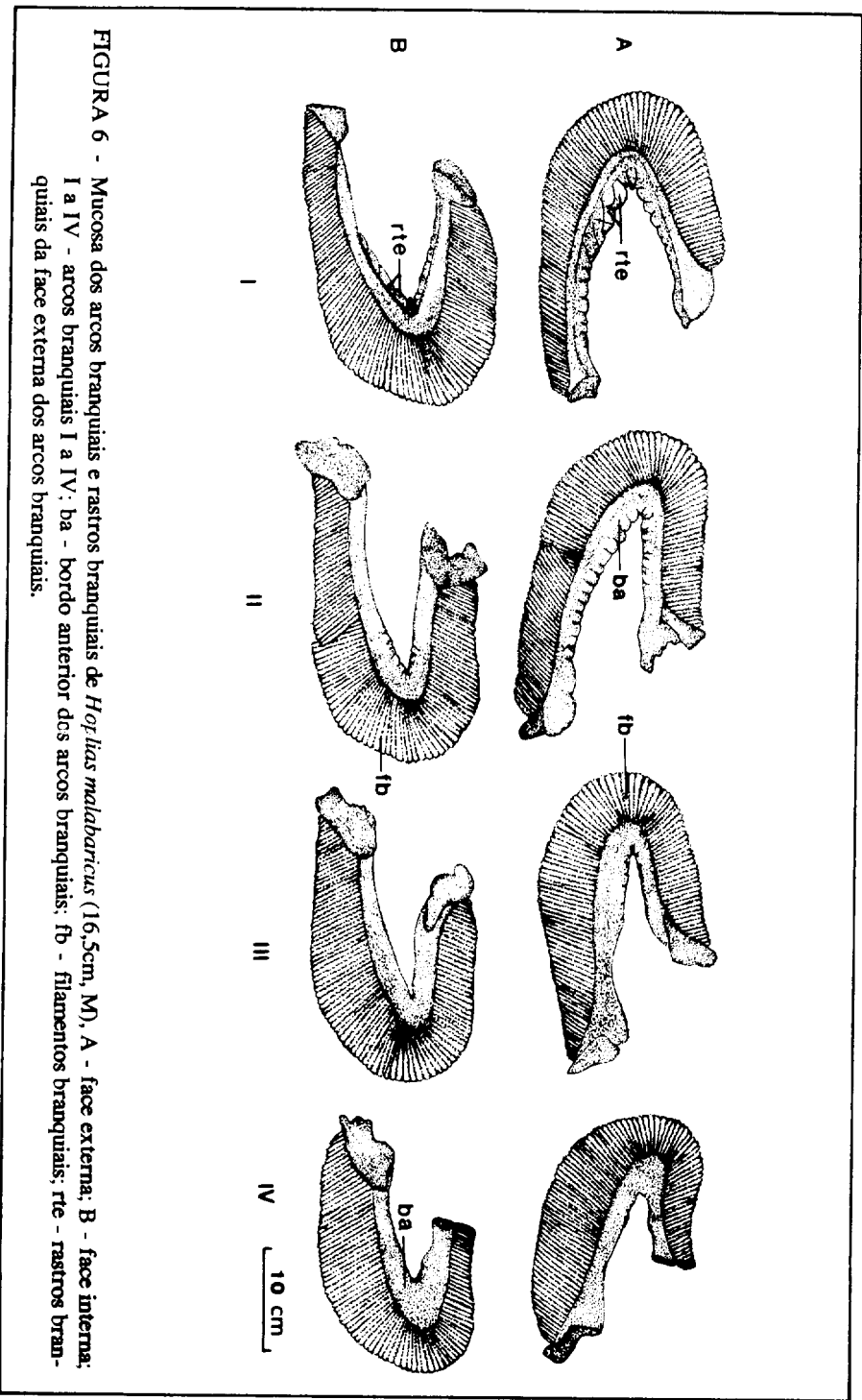


FIGURA 6 - Mucosa dos arcos branquiais e rastos branquiais de *Hoplias malabaricus* (16,5cm, M). A - face externa; B - face interna. I a IV - arcos branquiais I a IV; ba - bordo anterior dos arcos branquiais; rte - rastos branquiais da face externa dos arcos branquiais.

sendo, o teto da faringe respiratória alarga-se em direção caudal. A mucosa que reveste

a "faringe respiratória" é lisa (Figuras 3, 4 e 6).

Na "faringe mastigatória", as áreas dentigeras faringeanas superiores, direita e es-

querda, ligetramente convexas, em forma de virgula, com a concavidade voltada para a

cavidade branquial, são subdivididas em duas outras, de forma aproximadamente ova-

lada. Essas áreas dentigeras dispõem-se, de cada lado, obliquamente ao plano sagital

mediano, com as extremidades caudais mais afastadas deste do que as craniais. As áreas

dentigeras faringeanas superiores, direita e esquerda, mostram-se muito afastadas entre

si, havendo entre elas larga faixa mucosa, na qual ocorrem pregas longitudinais pouco

espessas, com os bordos ondulados, irregularmente distribuídas; algumas delas conver-

gem caudalmente, sendo continuadas pelas pregas esofágicas (Figura 3).

As áreas dentigeras faringeanas inferiores, direita e esquerda, ligetramente côncav-

as, têm forma triangular, com a base do triângulo voltada para o esfôago. Têm

também disposição oblíqua, com as extremidades caudais mais afastadas do plano sagi-

tal mediano do que as craniais. Essas áreas dentigeras dispõem-se muito mais próximas

do plano sagital mediano, e, consequentemente, uma da outra, do que as superiores. Na

estreita faixa mucosa que as separa, as pregas são longitudinais, mais espessas e mais

largas do que as do teto da "faringe mastigatória"; essas pregas também convergem

caudalmente para formar outras mais largas e mais espessas, que são continuadas pelas

do esfôago (Figura 4).

O aparelho dentário faringeano é pouco destacado da mucosa que reveste a farin-

ge. Os dentes que o constituem têm coloração esbranquiçada, são curvos, voltados

para o plano sagital mediano e para o esfôago e são recobertos pela mucosa, permane-

cendo visível apenas o ápice de cada um deles. Alguns desses dentes foram isolados

e esquematizados (Figura 5-E,F).

Nos faringobranquiais dos arcos branquiais II e III ocorrem dentes semelhantes-

tes, quanto ao tipo, aos do aparelho dentário faringeano.

As medidas de comprimento dos componentes da cavidade bucofaringeana de *Ho-*

plias malabaricus podem ser encontradas no Quadro 2.

4. DISCUSSÃO

SUYEHIRO (31) ressaltou que os peixes de boca ampla, capazes de tomar alimen-

tos grandes, são carnívoros, na sua maioria. Essa afirmação pode ser corroborada em

Hoplias malabaricus, cuja ampla fenda bucal pode ser relacionada com a captura de or-

ganismos de maior porte, particularmente os neotônicos.

Se considerados os de espécies carnívoras, como *Hoplias malabaricus*, verifica-se

que os lábios são delgados e aderidos às maxilas. Essas características anatômicas fo-

ram observadas também em outras espécies ictiófagas, tais como *Salmus hilarii*, *Sal-*

minus brasiliensis, *Acestrorhynchus lacustris*, *Acestrorhynchus britskii* (observação pes-

soal).

Para SASTRY (28), o desenvolvimento da dentição oral está associado com os ti-

pos de alimentos capturados pelos peixes. Para MOHSHIN (22), há uma correlação entre

a natureza da dieta e a estrutura dos dentes, o que faz com que ocorram nos carnívoro-

s dentes viliformes e pontiagudos, ou caninos. KHANNA e MEHROTRA (19) observa-

ram que as espécies carnívoras predadoras, *Harpodon neherus*, *Muraenesox telabon*

e *Channa striatus*, têm a boca ampla e dentição altamente especializada, utilizada para

capturar a presa. AL-HUSSAINI (1, 2) classificou os peixes carnívoros em subgrupos

distintos, considerando principalmente o tipo de dentição oral: (1) os que se alimentam

ração das presas.
 Mercê destaque a presença de placas denti-
 por tratar-se de caráter único entre os Characip-
 Embora DAS e MOITRA (9) tenham afir-
 vidos de dentição especializada e, segundo AL-
 nos são comumente encontrados em espécies ca-
 (2) mostrou que em alguns desses peixes, como
 completamente ausente. BERTIN (6) ressaltou,
 mente, uma adaptação da dentição ao regime alim-
 AL-HUSSAINI (1) afirmou que, em geral,
 estão presentes nas espécies carnívoras. DAS e N-
 gumas espécies carnívoras, os rastos são modifi-
 das presas e para raspar e triturar o alimento. Já
 servaram que os rastos branquiais de algumas e
 tam a armadura do peixe e suplementam com s-
 presas, não parecendo, entretanto, funcionais na
 GROMAN (12), por sua vez, verificou que os r-

QUADRO 2 - Média geral (X), desvio-pa-	
medidas de comprimento da	
vidade bucofaringeana de <i>H</i>	
Medidas	
Comprimento (cm)	X
Comprimento-padrão	15,61
Cabeça	4,92
Cavidade bucal	2,45
Faringe	1,73
Cav. bucofaringeana	4,18
Largura (cm)	X
Fenda bucal	2,10

QUADRO 2 - Média geral (X), desvio-padrão (S) e coeficiente de variação (CV) das medidas de comprimento da região cefálica e dos componentes da cavidade bucofaríngeana de *Hoplias malabaricus*

Medidas	Comprimento (cm)	X	S	CV
Comprimento-padrão	10,65	15,61	1,66	
Cabeça	8,77	4,92	0,43	
Cavidade bucal	7,00	2,45	0,17	
Faringe	12,50	1,73	0,22	
Cav. bucofaríngeana	8,27	4,18	0,34	
Largura (cm)		X	S	CV
Fenda bucal	13,97	2,10	0,30	

de moluscos; (2) os que se alimentam de crustáceos; e (3) os que se alimentam de peixes. Segundo Starb e Schroeder, 1970, apud HYATT (13), na família Lutjanidae, as espécies ichtofagas são providas de dentes caninos bem desenvolvidos, mas as que se alimentam de crustáceos e moluscos possuem dentição menos desenvolvida, sendo as planctofagas portadoras de dentição fraca. SUYEHIRO (31), por sua vez, afirmou que os peixes com menor capacidade de natção têm os dentes orais, funcionais, para segurar as presas capturadas. Em *Hoplias malabaricus*, espécie de ambientes lênticos, essas afirmações podem ser corroboradas, uma vez que os dentes orais, funcionais, caninos e cónicos, os dentes dos ectoptertigídeos e as placas dentíferas da língua, tudo isso auxilia na preensão de organismos vivos, ágeis e escorregadios. Os dentes orais, bem como os demais, em virtude de seu tipo, não são funcionais na trituração ou na dilaceração das presas.

Merece destaque a presença de placas dentíferas na língua de *Hoplias malabaricus*, por tratar-se de caráter único entre os Characiphysi (Characiformes e Siluriformes). Embora DAS e MOITRA (9) tenham afirmado que os peixes carnívoros são providos de dentição especializada e, segundo AL-HUSSAINI (1), dentes cónicos e caninos são comumente encontrados em espécies carnívoras, predadoras, AL-HUSSAINI (2) mostrou que em alguns desses peixes, como *Gobio gobio*, essa dentição pode estar completamente ausente. BERTIN (6) ressaltou, por sua vez, que não há, necessariamente, uma adaptação da dentição ao regime alimentar.

AL-HUSSAINI (1) afirmou que, em geral, os rastos branquiais são curtos ou não estão presentes nas espécies carnívoras. DAS e MOITRA (9) consideraram que, em al- gumas espécies carnívoras, os rastos são modificados para agarrar e prevenir o escape das presas e para raspar e triturar o alimento. Já KHANNA e MEHROTRA (19) ob- servaram que os rastos branquiais de algumas espécies carnívoras predadoras aumen- tam a armadura do peixe e suplementam com seus dentes a prevenção ao escape das presas, não parecendo, entretanto, funcionais na mastigação e trituração do alimento. GROMAN (12), por sua vez, verificou que os rastos branquiais de *Morone saxatilis*,

na direção caudal. A mucosa que reveste

as faríngeanas superiores, direita e es- quela, com a concavidade voltada para a parte lateral, de forma aproximadamente ova- da, obliquamente ao plano sagital caudal, mostram-se muito afastadas entre si, ocorrem pregas longitudinais pouco numerosas distribuídas; algumas delas conver- tem-se em esofágicas (Figura 3).

direita e esquerda, ligeiramente conca- vidade voltada para o esfago. Têm as caudais mais afastadas do plano sagi- tal, dispõem-se muito mais próximas umas da outra, do que as superiores. Na região longitudinal, mais espessas e mais numerosas; essas pregas também convergem para a direção caudal. A mucosa que reveste a faríngeana, é esbranquiçada, são curvos, voltados para a mucosa, permanece- do recobertos pela mucosa, permanecendo os dentes dentículos foram isolados. II e III ocorrem dentículos semelhantes.

ingano. dentes da cavidade bucofaríngeana de Ho-

SÃO boca ampla, capazes de tomar alimen- to. Essa afirmativa pode ser corroborada em relação a ser relacionada com a captura de or- tónicos.

como *Hoplias malabaricus*, verifica-se essas características anatômicas fo- tagas, tais como *Salmus hilarii*, Sal-

dentição oral está associado com os ti- MOHSIN (22), há uma correlação entre ue faz com que ocorram nos carnívoros KHANNA e MEHROTRA (19) observa-

ntodon neherus, *Muraenesox telabon* altamente especializada, utilizada para cou os peixes carnívoros em subgrupos e dentição oral: (1) os que se alimentam

espécie ictiófaga, como *Hoplias malabaricus*, são longos e pontiagudos no primeiro arco branquial e tuberculares nos demais arcos, todos com a superfície recoberta por dentículos. Segundo esse autor (12), nessa espécie, os rastos formam um filtro que canaliza as partículas pequenas para o esfago e protegem os filamentos branquiais. Conforme KAPOOR (14, 16, 17) e KHANNA (18), os rastos branquiais, recobertos com pequenos dentes, além de auxiliarem na captura e na prensão dos alimentos, podem servir para raspá-los e prevenir sua regurgitação, mas não têm função filtradora. Os rastos branquiais de *Hoplias malabaricus* correspondem à descrição acima: entram, por serem pouco numerosos, terra, provavelmente, apenas pequena participação na prensão dos organismos na cavidade bucofaríngea e na sua deglutição. No entanto, devem ser lembradas as placas dentígeras, dispostas, em grande número, ao longo de ambas as faces dos quatro pares de arcos branquiais, cuja função é, indubitavelmente, auxiliar na prensão e deglutição dos alimentos e impedir seu refluxo. BERTIN (7) verificou que também em *Esox* e *Luctorca*, peixes predadores, fileiras de ossículos dentígeros ocupam o local dos rastos ausentes. Conforme BERTIN (7), entre os Teleostei, tais dentículos bucais raramente são generalizados, ficando agrupados, na maioria das espécies, sobre áreas localizadas do esqueleto visceral, ao contrário do que ocorre entre os Selachii, cuja boca é tapada por dentículos análogos aos da pele, com a função de direcionar o alimento para o esfago. KAPOOR (15), KHANNA e MEHROTRA (19), MAHADEVAN (21), MOHSIN (22), PASHA (25) também relataram a presença de dentes bem desenvolvidos em várias partes da cavidade bucofaríngea das espécies carnívoras por eles estudadas.

Goodrich (1930), apud BARRINGTON (5), afirmou que a dentição dos Teleostei é comumente composta por dentes orais e faríngeos, estreitamente relacionados com os arcos branquiais. Essa afirmação pode ser corroborada em *Hoplias malabaricus*, cuja dentição total, bem desenvolvida, é voltada para a captura e prensão dos organismos capturados. O aparelho dentário faríngeo, em razão do tipo dos dentes que o compõem, também deve estar associado à prensão do alimento. Impedindo seu retorno ao meio, deve, ainda, auxiliar na deglutição, juntamente com as placas dentígeras do aparelho branquial. Esses dentes, como os demais, não têm a capacidade de mastigar o alimento, mas apenas de impedir seu escape e, provavelmente, sua regurgitação. Também, KHANNA e MEHROTRA (19) verificaram que, nas três espécies carnívoras que eles estudaram, os dentes faríngeos, pontiagudos e curvados, são funcionais: previnem a regurgitação do alimento.

A adaptação anatômica da cavidade bucofaríngea de *Hoplias malabaricus* aos hábitos alimentares ictiófagos está demonstrada também na sua mucosa. A ausência de pregas ou de outros relevos acentuados na mucosa dessa cavidade facilita a condução do alimento ao esfago, e, durante esse percurso, não sendo retido por nenhum tipo de obstáculo, o alimento pode chegar ao esfago e desobstruir a cavidade bucofaríngea rapidamente. Outras espécies ictiófagas, como *Salminus maxillosus* (23), *Salminus hilarii*, *Salminus brasiliensis*, *Acestorhynchus lacustris*, *Acestorhynchus bruskii* (observação pessoal), também apresentam lisa a mucosa da cavidade bucofaríngea.

5. RESUMO

1. AL-HUSSAINI, A.H. The feeding habit tract of some teleosts living in the near Station, Ghardaga, Red Sea. *Publ. Mar. Biol. Northern Red Sea. Rev. Fac. Sci. Univ. Istambul*.
2. AL-HUSSAINI, A.H. On the functional histology. *Quart. J. Microscop. Sci.*, 90: 109-110.
3. AL-HUSSAINI, A.H. The feeding habits of *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794). *Bol. Ind. 1957*, v. 1, p. 109-161.
4. AZEVEDO, P. de & GOMES, A. L. Cont. *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794). *Bol. Ind.*
5. BARRINGTON, E.J.W. The alimentary of *Hoplias malabaricus* (ed.). *The Physiology of*

8. LITERATURA

1. Ao Sr. Yoshimi Sato, Chefe da Estação Marias-CODEVASF, Três Marias, MG, pelo trabalho e pelas valiosas sugestões. À equi referida Estação, pelo auxílio nas coletas.
2. Ao Sr. José Geraldo Alves, Técnico do Departamento de Biologia Animal da UFV anatómicas.

7. AGRADEC

6. SU

THE FUNCTIONAL ANATOMY OF THE *Hoplias malabaricus* (BLOCH) ERYTH.

The functional anatomy of the bucco-*Hoplias malabaricus*, with a piscivorous species to the feeding habit are: large and dentition with conic and canine teeth; ma teeth; presence of palatal teeth and the of the gill-arches; few gill-rakers and with at the mucosa.

6. BÉRTIN, L. Denticules cutanés et dents. In: GRASSE, P.P., (ed.). *Traité de Zoologie*. Paris, Masson, 1958, v. 13, p. 505-531.
7. BÉRTIN, L. Appareil Digestif. In: GRASSE, P.P., (ed.). *Traité de Zoologie*. Paris, Masson, 1958, v. 13, p. 1249-1301.
8. CARAMASCHI, E. M. P. *Reprodução e Alimentação de Hoplias malabaricus* (Bloch, 1974) na Represa do Rio Pardo (Botucatu-SP) (Osteichthyes, Cypriniformes, Erythrinidae). São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, 1979. 144p. (Tese de doutorado).
9. DAS, S.M. & MOITRA, S.K. Studies on the food of some common fishes of Uttar Pradesh, India. III. *Proc. Nat. Acad. Sci. India*, 26B:224-233, 1956.
10. FACCIO, I. & TORRES, G. E. Regime alimentar de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1874) e *H. lacertae* (Ribeiro, 1907) (Pisces, Erythrinidae) do reservatório de Três Marias, rio São Francisco, MG. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA, 4º, São Carlos, 1984. *Resumos*, São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, 1984. p.44.
11. FOWLER, H.W. Os peixes de água doce do Brasil. *Arq. Zool. Est. S. Paulo* 6:205-404, 1950.
12. GROMAN, D.B. *History of the Striped Bass*. Bethesda, American Fisheries Society, 1982. 116 p.
13. HYATT, K. D. Feeding Strategy. In: HOAR, W. S.; RANDALL, D. J. & BRETT, J. R. (ed.). *Fish Physiology*. New York, Academic Press, 1979, v. 8, p. 71-119.
14. KAPOOR, B. G. The anatomy and histology of the alimentary canal in relation to its feeding habits of a silurid fish *Wallago attu* (Bl. and Schn.). *J. Zool. Soc.* 5:191-210, 1953.
15. KAPOOR, B. G. The pharyngeal organ and its associated structures in the milk-fish, *Chanos* (Forsk.). *J. Zool. Soc.*, 6:51-58, 1954.
16. KAPOOR, B.G. The morphology and histology of the alimentary tract of a plankton-feeder *Gadusia chapra*. *Ann. Mus. Stor. Nat. Genova*, 70:8-32, 1957.
17. KAPOOR, B. G. Gill rakers of a few Indian freshwater fishes. *Ann. Mus. Stor. Nat. Genova*, 75:126-143, 1965.
18. KHANNA, S. S. A study of the buccopharyngeal region in some fishes. *Ind. J. Zool.*, 3:1-48, 1962.
19. KHANNA, S. S. & MEHROTRA, B. K. Histomorphology of the buccopharynx in relation to feeding habits in teleosts. *Proc. Nat. Acad. Sci. India*, 40B:61-80, 1970.
20. KNÖPPEL, H. A. Food of Central Amazonian teleosts. *Acta Nutrient-ecology of Amazonian teleosts*. 1970.
21. MAHADEVAN, S. The digestive system of certain groups of Indian teleosts. *Acta Nutrient-ecology of Amazonian teleosts*. 1970.
22. MOHSIN, S.M. Comparative morphology of certain groups of Indian teleosts. *Acta Nutrient-ecology of Amazonian teleosts*. 1970.
23. MORAIS FILHO, M. B. & SCHUBERT, J. *Sabminus maxillosus* (Val.) do Rio Mogi. Agricultura, Divisão de Caça e Pesca, São Paulo, 1955. 131 p.
24. PAIVA, M.P. *Fisiocologia da traira* (*Sabminus maxillosus* Val.) do Rio Mogi. *Crescimento, resistência à doença e reprodução*. Universidade Federal do Ceará, Ceará, 1984. (Tese de doutorado).
25. PASHA, S.M. KAMAL. The anatomy of the carnivorous fish *Megalops cyprioides*. *Fishes*. Caracas, Universidad Central de Venezuela, 1981. 129 p.
26. PREJS, A. *Métodos para el estudio de la morfología y fisiología de los peces*. Caracas, Universidad Central de Venezuela, 1969.
27. ROBERTS, T.R. Osteology and relationships of the genera *Hepsetus*, *Sabminus*, *Hoplias*, *Ctenopoma* and *Megachanna*. *Folia Morphol.*, 21:31-33, 1972.
28. SASTRY, K.V. Comparative morphology of two teleost fishes. *Folia Morphol.*, 21:31-33, 1972.
29. SCHMIDT-NIELSEN, K. *Animal Physiology*. Cambridge, Cambridge University Press, 1967.
30. SINHA, G.M. & MOITRA, S.K. Function of the canal of an Indian freshwater major carp, *Labeo rohita*. *Ann. Zool.*, 138:222-23, 1967.
31. SUYEHIRO, Y. A study of the digestive system of an Indian freshwater major carp, *Labeo rohita*. *Ann. Zool.*, 10:1-303, 1942.
32. TAYLOR, W. R. An enzyme method of determining the activity of the digestive system. *Proc. Nat. Mus.*, 122:1-17, 1967.

20. KNÖPPEL, H. A. Food of Central Amazonian Fishes. Contribution to the nutrient-ecology of Amazonian rain-forest-streams. *Amazoniana*, 2:257-352. 1970.
21. MAHADEVAN, S. The digestive system of *Caranx djedaba* and *Trichurus haumeia*. *J. Madras Univ.*, 20B:25-48. 1950.
22. MOHSIN, S.M. Comparative morphology and histology of the alimentary canal in certain groups of Indian teleosts. *Acta Zool.*, 43:79-133. 1962.
23. MORAIS FILHO, M. B. & SCHUBART, O. Contribuição ao estudo do dourado (*Sabminus maxillosus* Val.) do Rio Mogi Guaçu (Pisces, Characidae). Ministério da Agricultura, Divisão de Caça e Pesca, Est. Exp. de Biol. e Pisc., Pirassununga, São Paulo, 1955. 131 p.
24. PAIVA, M.P. Fisiocologia da traça, *Hoplias malabaricus* (Bloch), no nordeste brasileiro. Crescimento, resistência à salinidade, alimentação e reprodução. São Paulo, Universidade Federal do Ceará/Universidade de São Paulo, 1972. 140 p. (Tese de doutorado).
25. PASHA, S.M. KAMAL. The anatomy and histology of the alimentary canal of a carnivorous fish *Megalops cyprioides*. *Proc. Ind. Sci.*, 60B:107-115. 1964.
26. PREJS, A. Métodos para el estudio de los alimentos y las relaciones tróficas de los peces. Caracas, Universidad Central de Venezuela y Universidad de Varsovia, 1981. 129 p.
27. ROBERTS, T.R. Osteology and relationships of characoid fishes, particularly the genera *Hepsetus*, *Sabminus*, *Hoplias*, *Ctenolucius* and *Acestrorhynchus*. *Proc. Calif. Acad. Sci.*, 36:391-500. 1969.
28. SASTRY, K.V. Comparative morphology and histology of the alimentary canal in two teleost fishes. *Folia Morphol.*, 21:31-39. 1973.
29. SCHMIDT-NIELSEN, K. *Animal Physiology: Adaptation and environment*. 2 ed. Cambridge, Cambridge University Press, 1979. 560 p.
30. SINHA, G.M. & MOITRA, S.K. Functional morpho-histology of the alimentary canal of an Indian freshwater major carp, *Labeo rohita* (Ham.) during its different life - history stages. *Ann. Anz.*, 138:222-239. 1975.
31. SUYEHIRO, Y. A study of the digestive system and feeding habits of fish. *Jap. J. Zool.*, 10:1-303. 1942.
32. TAYLOR, W. R. An enzyme method of clearing and staining small vertebrates. *Proc. Nat. Mus.*, 122:1-17. 1967.