

# Alimentação do mapará (*Hypophthalmus edentatus* Spix, 1829) do lago do Castanho, Amazonas (Siluriformes, Hypophthalmidae) (\*)

F. Martinho Carvalho (\*\*)

## Resumo

Foram feitas análises do conteúdo estomacal e observações de estruturas do trato digestivo e dos rastros de *Hypophthalmus edentatus*, com o objetivo de determinar-se o regime alimentar e as possíveis adaptações morfológicas relacionadas a este regime. Os resultados obtidos indicam que a espécie é pelágica zooplânctófaga e seletiva para os maiores componentes do zooplâncton. Verificou-se que o número de rastros aumenta com o crescimento mas o espaço entre eles permanece praticamente constante.

## INTRODUÇÃO

A fauna de peixes da bacia amazônica é a mais diversificada em relação as outras bacias existentes, com aproximadamente 1.300 espécies (Roberts, 1972). Embora existam alguns trabalhos sobre a biologia de espécies amazônicas, tais como Fontenele (1948, 1950 e 1951), Marlier (1967), Knoppel (1970), Honda (1972 e 1974) e Santos (1979), há poucos trabalhos com Siluriformes. Quanto à espécie em estudo, Marlier (1976) dá indicações sobre seu regime alimentar.

O conhecimento da biologia das espécies, particularmente o regime alimentar em função do ciclo anual de vida e das variações ambientais, é de fundamental importância porque fornece subsídios para o entendimento do ecossistema e para projetos de piscicultura que visam o desenvolvimento de espécies em cativeiro.

A espécie estudada, conhecida vulgarmente como mapará, possui relativo valor econômico para o estado do Amazonas e constitui uma parcela considerável do pescado da região. Segundo Petrere (1977), durante o ano de 1976, foram capturadas 42,6 toneladas de mapará pela frota pesqueira de Manaus.

Meschkat (1961) afirma que o mapará forma grandes cardumes durante quase todo o ano na região do baixo Tocantins, onde é considerado peixe de grande valor econômico. Bezerra da Silva (1972), baseado no hábito planctófago da espécie, sugere que ela pode representar um potencial importante para a piscicultura em açudes do nordeste brasileiro, nos quais não existe espécie predominantemente planctófaga.

Este trabalho tem como objetivo conhecer o regime alimentar de *Hypophthalmus edentatus*, qualitativa e quantitativamente durante um ciclo anual e procurar correlacioná-lo com suas adaptações morfológicas e condições ecológicas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram examinados 147 exemplares de *H. edentatus*, com comprimento padrão entre 200 e 370 mm. Os exemplares foram capturados no lago do Castanho (Fig. 1), situado na região do Janauacá, Município do Careiro (Am), entre as seguintes coordenadas geográficas: 60° 16' Long. W e 03° 23' Lat. S., cerca de 50 km a sudoeste de Manaus. É um lago de várzea, sujeito a inundações periódicas, influenciadas pelas águas do rio Solimões e das chuvas (Schmidt, 1973a). Na época da seca, o lago comunica-se com o rio Solimões apenas pelo paraná do Janauacá, enquanto que, durante as cheias há diversos pontos de ligação entre os mesmos.

As coletas foram realizadas quinzenalmente, durante o dia e a noite, no período de abril de 1977 a março de 1978, empregando-se como aparelhos de pesca, malhadeiras com diferentes tamanhos de malhas e rede de cerco.

(\*) — Parte do trabalho de dissertação apresentado ao Curso de Pós-graduação de Biologia de Água Doce e Pesca Interior da Fundação Universidade do Amazonas e do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas.

(\*\*) — Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

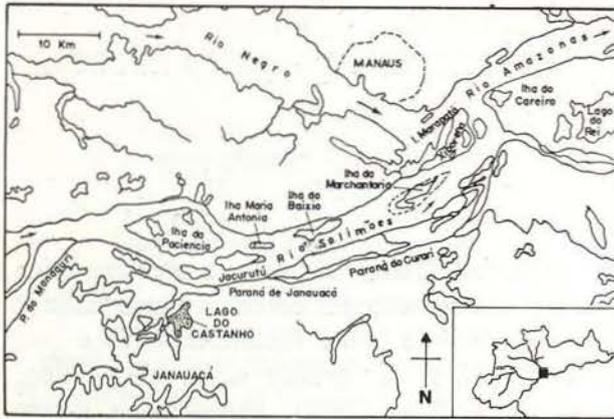


Fig. 1 — Posição geográfica do lago do Castanho (AM).

Logo após a captura, os peixes foram medidos com ictiômetro, pesados em balança Mettler P5N, eviscerados e o trato digestivo conservado em formol a 10%. Considerou-se as seguintes medidas biométricas:

- a) Comprimento padrão (Cp): medido da ponta do focinho à base da nadadeira caudal;
- b) Comprimento do intestino (Ci): foi tomado do trato digestivo conservado em formol a 10%, considerando-se como início do intestino a válvula pilórica e término a região anal.

O conteúdo estomacal a ser analisado, foi colocado em placas de Petri e examinado sob microscópio estereoscópico e microscópio óptico. Os organismos encontrados foram identificados com o auxílio dos trabalhos de Pennak (1953), Edmondson (1959), Bicudo & Bicudo (1970) e Prescott (1976).

Para as análises qualitativas e quantitativas adotou-se os métodos de frequência de ocorrência e dos pontos, respectivamente, (Hynes, 1950).

Calculou-se mensalmente a frequência de ocorrência de cada item alimentar, levando-se em consideração somente os estômagos com alimentos. A abundância relativa dos itens alimentares foi estimada através do método dos pontos, considerando-se o conteúdo estomacal na base de 100%, exceto quando completamente vazio ou com apenas detritos orgânicos de difícil identificação quanto a sua origem.

Considerou-se como principais características de adaptação ao regime alimentar o aparelho branquial e o comprimento do intestino, visto que *H. edentatus* (Fig. 2) apresenta rastros branquiais longos e numerosos e, não possui dentes.

Para a contagem do número de rastros do primeiro arco branquial esquerdo selecionou-se a maior variação de tamanho dos exemplares, a fim de verificar a relação entre o tamanho padrão do peixe e o número de rastros; utilizando-se para isto 15 indivíduos cujo tamanho padrão variou de 200 a 385 mm.

Os espaços entre os rastros foram medidos através de fotomicrografias, utilizando-se as três partes do arco branquial (anterior, média e posterior), as quais foram microfotografadas a seco e em meio líquido. Foram obtidos os valores médios dos espaços entre os rastros branquiais microfotografados à seco.

Para se determinar o índice intestinal (Ii), procurou-se dissecar o tubo digestivo de 83 exemplares sem rompê-lo. Este índice foi calculado através da relação entre o comprimento do intestino (Ci) e o comprimento padrão do peixe (Cp).

Relacionou-se o nível das águas com o regime alimentar da espécie em estudo, utilizando-se para tanto, os dados sobre a oscilação do nível das águas, fornecidos pela Capitania dos Portos de Manaus.

## RESULTADOS

### ANÁLISE DO CONTEÚDO ESTOMACAL

Encontrou-se 106 estômagos com alimentos e 41 vazios. A Tabela I mostra a frequência de ocorrência e as quantidades relativas mensais de cada item alimentar. A Tabela II mostra o valor médio anual da frequência de ocorrência e da abundância relativa de cada item alimentar (Fig. 4).

Verificou-se que os principais tipos de alimentos, que tomam parte na dieta de *H. edentatus*, são os crustáceos planctônicos: Cladocera, Copepoda (copepoditos e adultos) e Ostracoda. Além destes, encontrou-se também insetos, algas, ácaros, decápoda, ovos de peixes e restos de vegetal, contudo, em quantidades

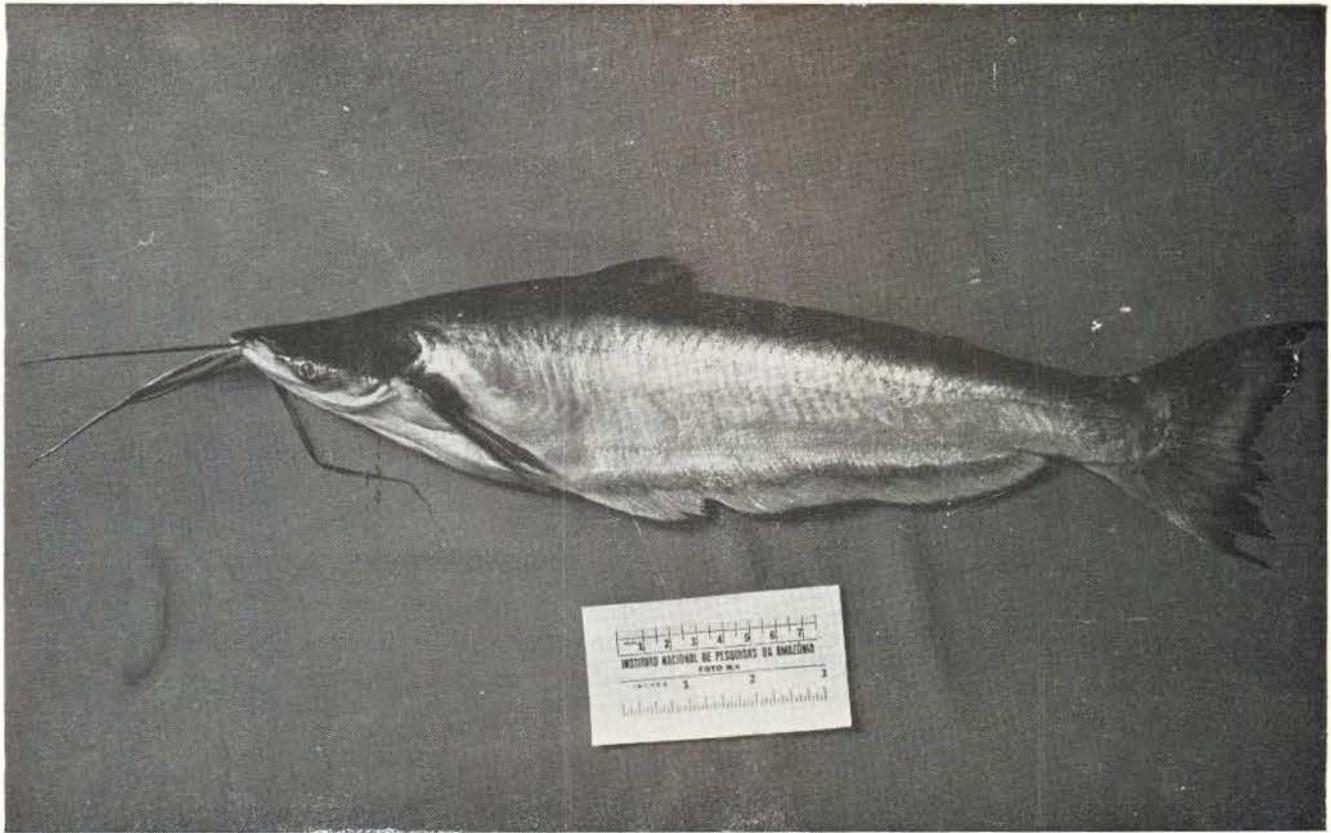


Fig. 2 — *Hypophthalmus edentatus* Spix, 1829.

TABELA I — Frequência de ocorrência e, entre parênteses, abundância relativa dos itens alimentares de *Hypophthalmus edentatus*, durante 12 meses.

alimentos Tipos de	1977						1978					
	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.
Cladocera	100 (60,0)	100 (100)	100 (40,0)	66,6 (31,6)	72,7 (30,9)	100 (50,0)	80,0 (38,0)	100 (64,2)	96,4 (45,5)	100 (25,7)	58,8 (29,4)	100 (51,7)
Copepoda	40,0 (16,0)	—	100 (40,0)	75,0 (31,6)	100 (26,4)	50,0 (15,0)	60,0 (20,0)	66,6 (18,3)	85,7 (31,5)	100 (52,8)	76,4 (38,8)	66,6 (28,3)
Ostracoda	40,0 (15,0)	—	—	58,3 (20,8)	54,5 ( 9,1)	100 (30,0)	80,0 (34,0)	50,0 ( 8,4)	64,2 ( 9,2)	57,1 (10,0)	41,1 (21,7)	—
Insetos	20,0 ( 2,0)	—	100 (10,0)	58,3 (10,0)	63,6 (11,8)	—	40,0 ( 4,0)	25,0 ( 2,5)	39,2 ( 4,3)	28,5 ( 4,3)	5,9 ( 0,6)	50,0 ( 8,4)
Ácaros	—	—	—	16,6 ( 1,7)	9,0 ( 0,9)	—	20,0 ( 2,0)	—	14,2 ( 2,0)	—	—	16,6 ( 1,6)
Ovos de peixes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,6 ( 3,5)	50,0 ( 5,0)
Decapoda	—	—	—	8,3 ( 1,7)	—	—	—	—	3,5 ( 0,4)	—	11,7 ( 0,9)	—
Algas	40,0 ( 7,0)	—	100 (10,0)	16,6 ( 2,5)	9,0 ( 0,9)	50,0 ( 5,0)	20,0 ( 2,0)	58,3 ( 6,6)	64,2 ( 7,0)	71,4 ( 7,2)	35,3 ( 4,5)	33,3 ( 3,4)
Restos de vegetais	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,8 ( 0,6)	16,6 ( 1,6)
Estômagos c/alimentos	5	1	1	12	11	2	5	12	27	7	17	6
Estômagos vazios	—	—	1	5	9	—	2	2	5	11	5	1

TABELA II — Composição percentual anual dos itens alimentares de *Hypophthalmus edentatus*.

Itens alimentares	Abund. relativa %	Freq. ocorrência %
Cladocera	47,25	84,91
Copepoda	28,23	68,87
Ostracoda	13,18	51,90
Decapoda	0,25	3,77
Insetos	4,83	34,91
Ácaros	0,68	8,50
Ovos de peixe	0,71	5,66
Algas	4,68	42,45
Vegetais (restos)	0,18	1,89

OBS.: Ocasionalmente constatou-se a presença de Rotifera, contudo em pouquíssimas quantidaaes.

menos significativas. Os insetos encontrados estiveram representados por larvas de Culicidae, Chaoboridae, Chironomidae e ninfas de Hemiptera. Quanto aos decápodos, encontrou-se apenas formas larvais de camarão. Entre os ovos de peixes, alguns apresentavam-se embrionados.

As algas ocorreram com relativa freqüência, contudo em pequenas quantidades, sendo as mais freqüentes as pertencentes aos seguintes gêneros: *Volvox*, *Sphaerocystis*, *Oscillatoria* e *Anabaena*.

Procurou-se relacionar a abundância relativa mensal dos itens alimentares com a oscilação do nível das águas, a fim de observar o comportamento alimentar de *H. edentatus*, em decorrência da sazonalidade das águas (Fig. 3).

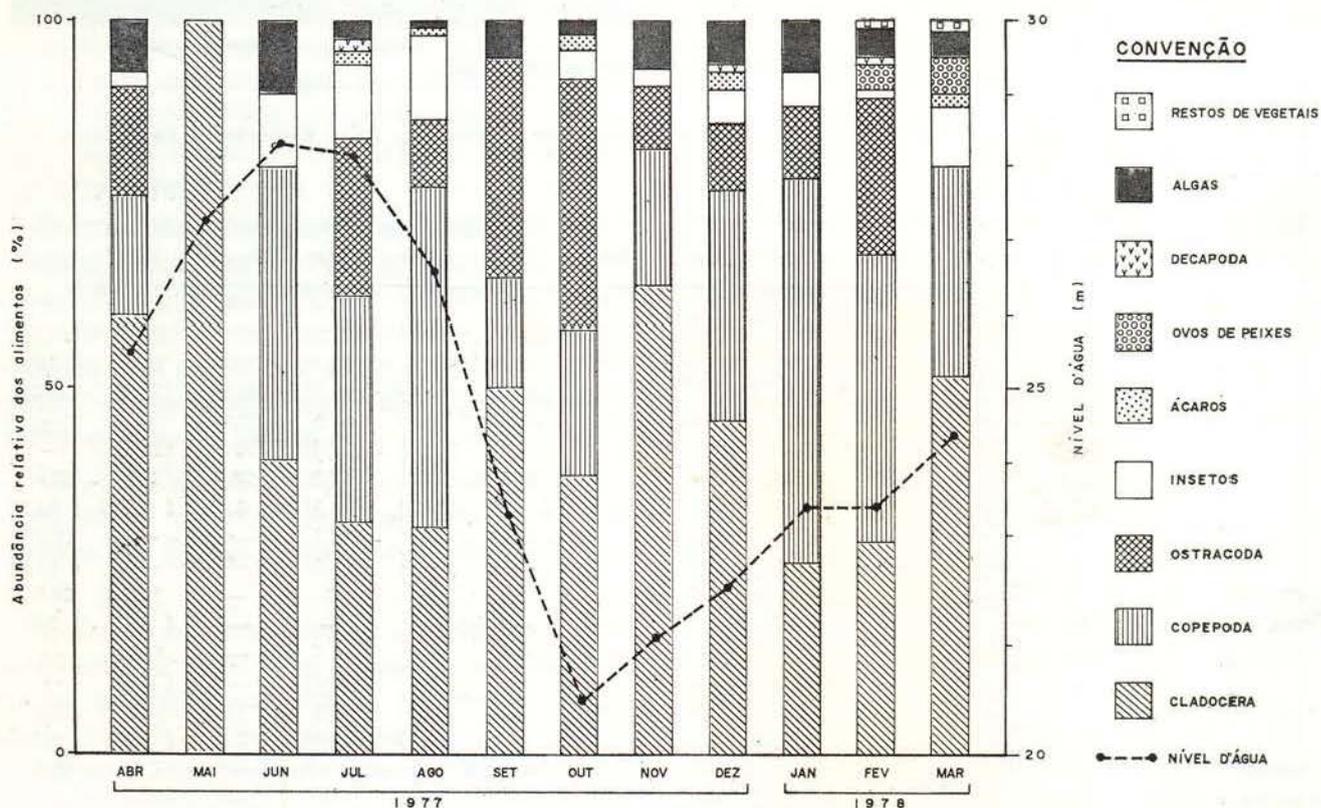


Fig. 3 — Abundância relativa mensal dos itens alimentares de *Hypophthalmus edentatus*, relacionada com o nível das águas.

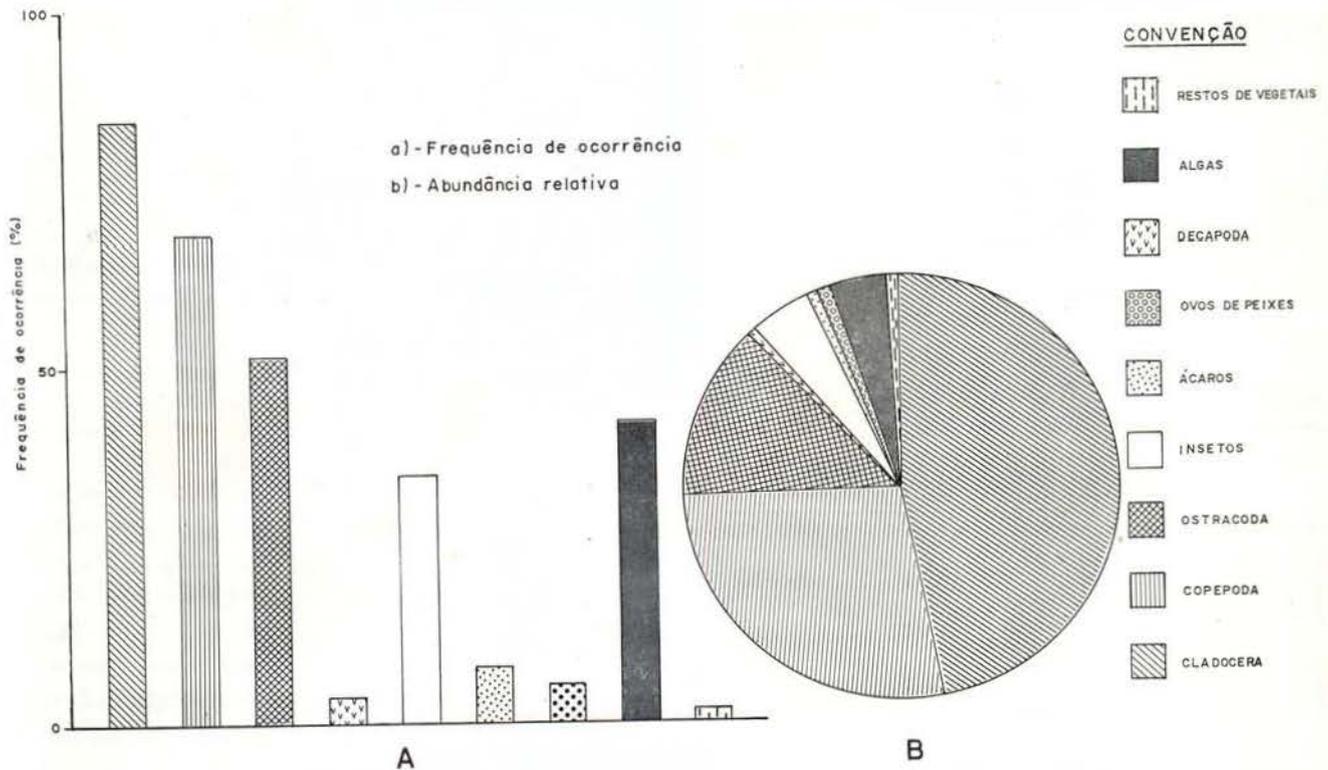


Fig. 4 — Composição anual do regime alimentar de *Hypophthalmus edentatus*.

#### CARACTERES ANATÔMICOS DE ADAPTAÇÃO AO REGIME ALIMENTAR

O aparelho branquial de *H. edentatus* (Fig. 5) é constituído por quatro pares de arcos branquiais livres e um mediano (1) totalmente aderido à base da cavidade oral. Todos os arcos possuem os rastros longos, finos e numerosos, sendo que o primeiro par possui os rastros mais longos (Fig. 6).

O tamanho médio dos espaços entre os rastros branquiais, fotomicrografados a seco (Fig. 7) foi de 0,083 mm com desvio padrão de 0,016. Entretanto, estes rastros quando em meio líquido apresentam membranas que os envolvem, diminuindo desta forma os espaços entre os rastros.

A regressão entre o comprimento padrão do peixe e o número de rastros (Tabela III, fig. 8) mostra que há correlação entre os mes-

mos, sendo o coeficiente de correlação ( $r$ ) igual a 0,92. A relação entre estes parâmetros é expressa por  $NR = 55,496 + 0,358 Cp$ , onde NR = número de rastros e Cp comprimento padrão.



Fig. 5 — Aparelho branquial de *Hypophthalmus edentatus*.

(1) — Não encontramos na literatura consultada, referência quanto à presença deste par mediano, na espécie em estudo ou em qualquer outra da família Hypophthalmidae.

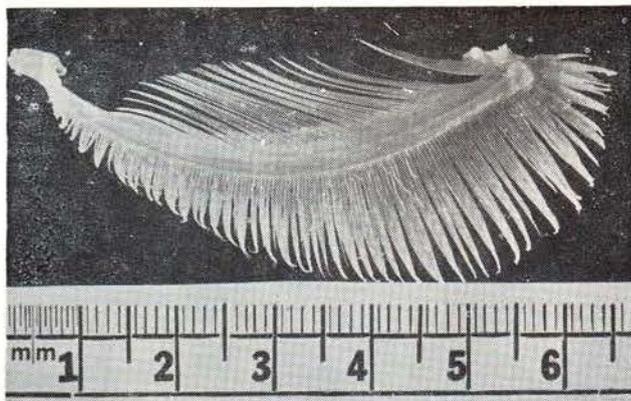


Fig. 6 — Primeiro arco branquial esquerdo de *Hypophthalmus edentatus*.

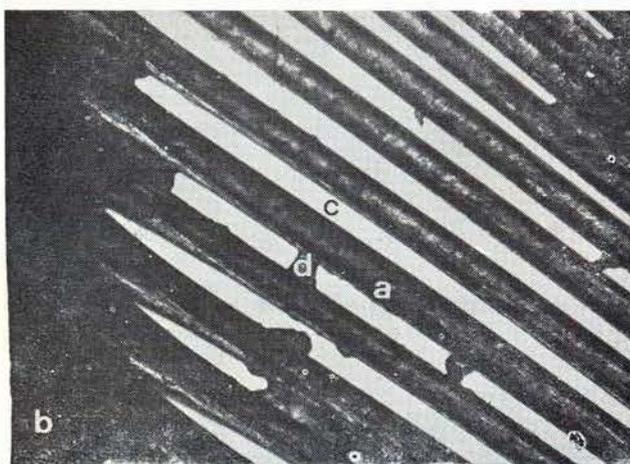


Fig. 7 — Detalhe dos rastros do primeiro arco branquial esquerdo de *Hypophthalmus edentatus*, microfotografados a seco.

TABELA III — Dados sobre o comprimento padrão (Cp) e o número de rastros branquiais de *Hypophthalmus edentatus*.

Cp (mm)	N.º de rastros
200	136
220	137
255	135
290	154
295	166
305	165
320	168
325	170
310	170
333	168
335	172
325	180
350	174
385	209
365	183

Encontrou-se a média de 1,81 para o índice intestinal (Ii) com desvio padrão igual a 0,44. Isto indica que o comprimento do intestino chega a medir aproximadamente duas vezes o comprimento padrão do indivíduo. Notou-se, ainda, que *H. edentatus*, não possui cecos pilóricos e, seu estômago é pouco diferenciado, assemelhando-se mais a um prolongamento do intestino do que a um estômago propriamente dito.

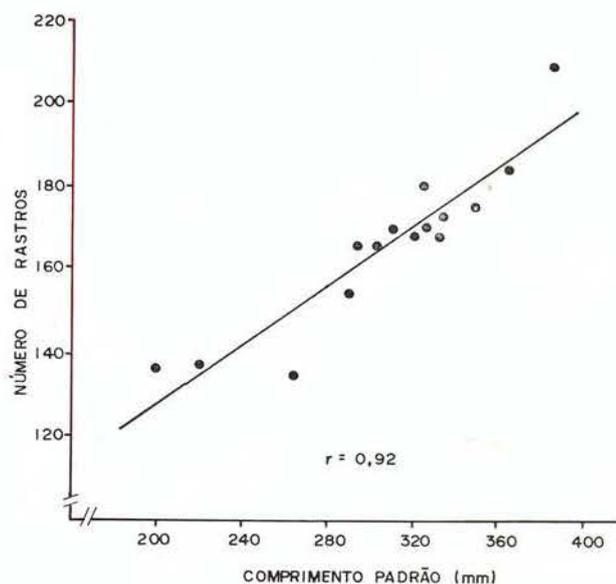


Fig. 8 — Regressão entre o número de rastros branquiais e comprimento padrão de *Hypophthalmus edentatus*.

#### DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Estudos de produção primária realizados por Junk (1973), Schmidt (1973a) e Ribeiro (1978) e, de produção secundária por Brandorff (1977), mostraram para o lago do Castanho uma produção alta. Hardy (1978) estudando a composição do zooplâncton, neste lago, encontrou uma grande diversidade de espécies e uma distribuição regular. Brandorff (1977) encontrou zooplâncton em todos os meses do ano. Segundo os dois últimos autores, no lago do Castanho ocorre variação sazonal do zooplâncton a nível de espécie, com sucessões de dominância. Entretanto, permanece constante a nível de grupo (Cladocera, Copepoda e Ostracoda). Nas análises de conteúdo estomacal de *H. edentatus*, observamos apenas os grupos.

Com base nas informações acima e nos resultados das análises de conteúdo estomacal, podemos admitir que esta espécie encontre alimentos disponíveis, durante o ano todo, no lago do Castanho.

O estudo do conteúdo estomacal, mostra que os principais alimentos que tomam parte na dieta de *H. edentatus* são :

**Cladocera** — estes crustáceos planctônicos ocorreram em todos os meses e em quase todos os estômagos examinados.

Hardy (1978) determinou o "Standing-stock" do zooplâncton no lago do Castanho, na enchente e na vazante, e encontrou menor densidade de Cladocera em relação aos demais componentes do zooplâncton. Apesar deste fato, verificou-se que *H. edentatus* durante o período de estudo consumiu maior quantidade de Cladocera em relação aos outros constituintes do zooplâncton, o que sugere preferência por este tipo de alimento.

É provável que o consumo de Cladocera esteja relacionado com o tamanho e o comportamento destes crustáceos. Estudos realizados sobre predação do zooplâncton por peixes, mostram que a possibilidade da presa escapar está relacionada com o tamanho, visibilidade e mobilidade da mesma. Brooks & Rodson (1965) consideram o tamanho como sendo o fator mais importante na predação do zooplâncton. Entretanto, Zaret & Kerfoot (1975) consideram a visibilidade como fator mais importante do que o tamanho da presa, na predação dos cladóceros. Allan (1976) partindo do princípio de que Cladocera e Copepoda apresentam tamanhos similares, acredita que a mobilidade seja fator importante na maior predação de Cladocera em relação a Copepoda. Isto porque os cladóceros são relativamente lentos, nadam compassadamente, tendo portanto a possibilidade de ser capturados com mais facilidade; enquanto que os copépodos nadam rapidamente, com bruscas mudanças de direção, tornando-os mais difíceis de serem predados.

**Copepoda** — estes crustáceos constituem importante alimento na dieta de *H. edentatus*. Ocorreram em quase todos os meses, com exceção de maio, o que não deve ser levado muito em consideração, dada a pouca quantidade

de peixes disponíveis para estudo neste mês. A ocorrência e a quantidade de Copepoda em outros meses foram bastante significativas, ocupando o segundo lugar na preferência alimentar desta espécie.

Hardy (1978) mostrou que a densidade de Copepoda, no lago do Castanho é representada principalmente pelo estágio de nauplius, o qual corresponde a mais de 58% dos constituintes deste grupo. Entretanto, *H. edentatus*, não preda este estágio, consumindo principalmente as formas adultas e copepoditos, sendo os nauplius ingeridos ocasionalmente em pouquíssimas quantidades, o que indica preferência pelos maiores componentes deste grupo.

Apesar das considerações a respeito da predação do zooplâncton, constatou-se em julho um fato contraditório, visto que neste mês Hardy (Ibid.) encontrou menor densidade de copepoditos e copépodos adultos do que de Cladocera. Entretanto, as análises do conteúdo estomacal revelaram maior frequência de ocorrência de Copepoda do que de Cladocera. É provável que *H. edentatus* tenha consumido Copepoda em outros locais além das águas abertas onde foi determinado o "Standing-stock" do zooplâncton.

**Ostracoda** — estes crustáceos estiveram presentes no conteúdo estomacal na maioria dos meses, com exceção de março, maio e junho, período em que se registrou os níveis mais elevados das águas do lago. Entretanto, nos meses de setembro e outubro, correspondentes aos níveis mais baixos, a quantidade e a ocorrência de ostrácodos foram mais expressivas que nos demais meses. É provável que este fenômeno esteja ligado à circulação da massa líquida total, que durante os níveis mais baixos são mais frequentes no lago (Schmidt, 1973 b). É possível que a circulação da massa líquida possibilite com que os ostrácodos que são normalmente bentônicos, possam ser levados para o meio da massa líquida, e aí ser predados pelo mapará. Em outra hipótese, a oxigenação da massa líquida, desde a superfície até o fundo, através da circulação, daria condições aeróbicas para que o mapará pudesse alimentar-se de ostrácodos no fundo.

No período das enchentes, é provável que o mapará alimente-se de ostrácodos existen-

tes nas raízes das macrófitas flutuantes, onde estes normalmente tomam parte destas biocecoses (Junk, 1973).

**Algas** — apesar da pouca quantidade consumida, ocorreu com relativa freqüência, sendo representadas principalmente por algas filamentosas e algumas coloniais.

Ribeiro (1978) determinou o "standing-stock" do fitoplâncton em fevereiro e julho de 1977 no lago do Castanho, e encontrou maior densidade de algas em fevereiro, quando o nível do lago estava mais baixo, e menor densidade em julho, quando o nível estava mais alto. Apesar desta variação na densidade, não registramos grandes variações na quantidade de algas consumidas.

Se comparadas a densidade do fitoplâncton com a do zooplâncton, determinadas respectivamente por Ribeiro (op.cit.) e Hardy (1978), observa-se que a densidade do fitoplâncton é bem maior que a do zooplâncton no lago do Castanho. Entretanto, *H. edentatus*, consumiu muito mais zooplâncton do que fitoplâncton, mostrando assim preferência por estes organismos.

**Outros alimentos** — entre os demais itens alimentares destacam-se os insetos, representados principalmente, por larvas de Diptera e ninfas de Hemiptera, as quais estiveram presentes em grande parte dos estômagos examinados, embora em pequenas quantidades.

Os ácaros e as larvas de camarão, ocorreram esporadicamente. Estes juntamente com os insetos, provavelmente foram predados nas raízes das macrófitas, onde integram a biocecosse deste biótopo (Junk, 1973). Isto porque, os restos de vegetais encontrados nos estômagos destes peixes, assemelham-se às raízes de macrófitas.

Os ovos de peixes predados por *H. edentatus* foram encontrados apenas nos meses de fevereiro a março, com freqüências de 17,6 e 50% respectivamente. Estes meses correspondem a uma parte do período de desova da maioria dos peixes do lago do Castanho (observação pessoal), o que nos permite considerar os ovos de peixe como alimento ocasional.

É provável que *H. edentatus* tenha ampla distribuição no lago, em virtude de ter sido capturada nas proximidades da vegetação flutuante e na região limnética.

No conteúdo estomacal encontrou-se, principalmente, organismos que habitam normalmente a zona pelágica e as raízes da vegetação flutuante. Sustenta-se a hipótese de que esta espécie seja pelágica, alimentando-se tanto em águas abertas como próximo à vegetação flutuante, tomando-se por base os resultados de trabalhos limnológicos realizados nesta região. Entre estes, destacam-se: Schmidt (1973 b) mostrou que as camadas inferiores a cinco metros de profundidade no lago do Castanho, estagnam durante um longo período, levando-as a condições anaeróbicas duradouras; Brandorff (1977) não encontrou zooplâncton nesta profundidade, e atribuiu este fato à diminuição do teor de oxigênio e conseqüente aumento de  $H_2S$ .

Segundo Santos (1973), em condições especiais, quando há completa mistura das camadas de água dos lagos de várzea da região do Janauacá, aparecem sinais típicos de asfixia em todos os peixes e mortalidade em muitas espécies, entre as quais *H. edentatus*. Acrescenta ainda, que este fenômeno decorre do empobrecimento de oxigênio e aumento de  $H_2S$  na água.

Shul'man (1974) salienta que um pré-requisito para a utilização da gordura no metabolismo energético é o adequado suprimento de oxigênio para o organismo. Comenta também, que peixes com alto teor de gordura necessitam de ambientes com alto grau de saturação de oxigênio. Carvalho (1980) mostra que *H. edentatus*, possui alto teor de gordura, o qual poderá ser considerado como uma adaptação ecológica, em virtude de ser uma substância de baixa densidade e que poderá auxiliá-la em sua flutuabilidade.

Com base nestes estudos admite-se que para melhor realizar suas funções biológicas, esta espécie deva viver nas camadas mais superficiais, onde o zooplâncton é mais abundante e as condições físico-químicas lhes são mais favoráveis.

Como mencionamos anteriormente, *H. edentatus*, não possui dentes e apresenta rastros branquiais longos e numerosos. Segundo Lagler *et al.* (1962) e Nikolsky (1963) estas características são típicas de peixes planctófagos. Alexander (1970) citou que predadores que se alimentam de presas grandes, normalmente possuem grandes espaços entre os rastros branquiais, e os que consomem presas pequenas apresentam pequenos espaços entre os rastros. Eggers (1977) discutiu a possibilidade de presas muito pequenas passarem através dos rastros branquiais sem serem consumidas e que esta possibilidade aumenta à medida que o tamanho da presa se torne menor do que os espaços entre os rastros branquiais.

Verifica-se que o número de rastros branquiais é proporcional ao tamanho do exemplar de *H. edentatus*, o que leva a concluir que este número aumenta à medida que o peixe cresce. Observa-se também que os espaços entre os rastros branquiais de exemplares de diferentes tamanhos são praticamente iguais. É provável que estes espaços permaneçam praticamente iguais durante a vida desta espécie, tornando-a específica para determinado tipo de alimento.

O valor médio das medidas dos espaços entre os rastros foi obtido de rastros branquiais dessecados. Nestes houve retração da membrana que os envolvem, a qual em meio líquido se entumece e conseqüentemente diminui o tamanho dos espaços. Apesar do pequeno espaço entre os rastros, o mapará preda principalmente os maiores componentes do zooplâncton, o que nos leva a admitir que este peixe apresenta seletividade por tamanho de zooplâncton.

A rigor poderia-se considerar *H. edentatus* como planctófago, em virtude de ter consumido fitoplâncton e zooplâncton. Contudo, levando em consideração as quantidades consumidas, pode-se considerá-lo como zooplanctófago, no que concorda com a classificação atribuída a esta espécie por Marlier (1967).

A maior porcentagem de estômagos vazios (61,0%) ocorreu em janeiro, mês que corresponde a uma parte do período de sua reprodução (Carvalho, 1980), isto sugere diminuição na intensidade alimentar desta espécie durante esta época.

O comprimento do intestino chega a ser aproximadamente duas vezes o comprimento padrão do peixe. Sendo, zooplanctófago e conseqüentemente carnívoro é natural que tenha o intestino relativamente curto, como consideram Lagler *et al.* (1962), Nikolsky (1963) e Kruger & Muider (1970) para peixes que apresentem regimes alimentares semelhantes.

*H. edentatus* tem ampla distribuição no lago sendo capturado desde o meio do lago, até as proximidades da vegetação flutuante. Normalmente, durante o dia, pode ser encontrado nas partes profundas do lago. Acreditamos, contudo, que fique acima das zonas desoxigenadas e, ao entardecer, é freqüentemente observado próximo a superfície.

Os siliuriformes, de modo geral, são de hábitos noturnos. Contudo, não podemos afirmar se esta espécie apresenta o mesmo comportamento, pois ainda não conhecemos seu período de atividade. Estudos nesse sentido, precisam ainda ser realizados, pois não se sabe se esta espécie durante o dia procura as partes fundas, acompanhando a migração vertical do zooplâncton, ou se procura refúgio nestas zonas. O fato de encontrá-lo ao entardecer, próximo à superfície, poderia estar relacionado também com a migração do zooplâncton, isto no entanto, poderá vir a ser esclarecido com estudo da periodicidade de alimentação desta espécie.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos Drs. Wolfgang Junk e Heino Hortmann pela orientação e apoio durante a realização deste trabalho; ao Dr. Heraldo Britski pela identificação da espécie estudada.

#### SUMMARY

This paper deals with the feeding habits of *Hypophthalmus edentatus* and the adaptations involved. The species is a pelagic zooplanktivore, selective for the larger components of the zooplankton. The number of gill rakers increases with growth while the length of interval between gill rakers remains practically constant during the life of the individual.

## BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER, R.M.  
1970 — **Functional Design in Fishes**. Hutchinson Univ. Lib. London, 160pp.
- ALLAN, J.D.  
1976 — Life history patterns in zooplankton. **American Nat.** 110 (971): 165-180.
- BEZERRA DA SILVA, A.  
1972 — Relatório da viagem ao Estado do Pará, para captura das espécies de peixes: mapará, **Hypophthalmus edentatus** e piramutaba, **Brachyplatystoma vaillantii**. Convênio DPAN, Fortaleza, 11pp.
- BICUDO, C.E.M. & BICUDO, R.M.T.  
1970 — **Algas de águas continentais brasileiras**. Fund. Bras. Ens. da Ciência, São Paulo 228pp.
- BRANDORFF, G.O.  
1977 — Untersuchungen zur Populationsdynamik des Crustaccennplanktons im tropischen Lago Castanho (Amazonas, Brasilien). **Diss. Univ. Kiel**, 108pp.
- BROOKS, J.L. & DODSON, S.I.  
1965 — Predation, body size, and composition of plankton. **Sci.**, 150: 28-35.
- CARVALHO, F.M.  
1980 — Composição química e reprodução de **Hypophthalmus edentatus** SPIX 1829, (Siluriformes, Hypophthalmidae) **Acta Amazonica**, 10 (2) (no prelo).
- EDMONDSON, W.T.  
1959 — **Fresh Water Biology**. (2 nd edition). John Wiley & Sons Inc. N.Y. 1248pp.
- EGGERS, D.M.  
1977 — The nature of prey selection by planktivorous fish. **Ecology**. 58: 46-59.
- FONTENELE, O.  
1948 — Contribuição para o conhecimento do pirarucú em cativeiro. **Rev. Brasil. Biol.**, Rio de Janeiro, 8 (4): 445-459.  
1950 — Contribuição para o conhecimento dos tucunarés (actinopterygii, Cichlidae), em cativeiro. **Rev. Brasil. Biol.**, Rio de Janeiro, 10 (4): 503-519.  
1951 — Contribuição para o conhecimento da biologia do apaiari **Astronotus ocellatus** (Spix) (Pisces, Cichlidae) em cativeiro. Aparelho de reprodução. Hábitos de desova e prolificidade. **Rev. Brasil. Biol.**, Rio de Janeiro, 11 (4): 467-484.
- HARDY, E.R.  
1978 — Composição do zooplankton em cinco lagos da Amazônia Central, Dissertação de Mestrado. Univ. Fed. de São Carlos. 147pp.
- HONDA, E.M.S.  
1972 — Contribuição ao conhecimento da biologia de peixes do Amazonas. I — Alimentação de **Geophagus**. **Acta Amazonica**, 2 (1): 81-83  
1974 — Contribuição ao conhecimento da biologia de peixes do Amazonas. II — Alimentação de tambaqui, **Colossoma bidens** (Spix). **Acta Amazonica**, 4 (2): 47-53.
- HYNES, H.B.N.  
1950 — The food of freshwater sticklebacks (**Gasterosteus aculeatus** and **Pygosteus pungitius**) with a review of methods used in studies of the foods of fishes. **J. Anim. Ecol.**, 19: 36-58.
- JUNK, W.J.  
1973 — Investigations on the ecology and production-biology of the "Floating Meadows" (Paspalo-Echinochloetun) on the Middle Amazon. Part. II. The aquatic fauna in the root zone of Floating vegetation. **Amazoniana**, 4 (1): 9-102.
- KNOPPEL, H.A.  
1970 — Food of central Amazonian fishes. Contribution to the nutrient-ecology of Amazonian rain-forest streams. **Amazoniana**, 2 (3): 257-353.
- KRUGER, E.J. & MULDER, P.F.S.  
1970 — Gut length and food habits of fish — A note. **Limnol. Soc. S. Africa, Newsletter**, 20: 1-7.
- LAGLER, K.F.; BARDACH, J.E. & MILLER, R.R.  
1962 — **Ichthyology**. John Wiley & Sons, Inc., New York, 545pp.
- MARLIER, G.  
1967 — Ecological studies on some lakes of the Amazon Valley. **Amazoniana**, 1 (2): 91-115.
- MESCHCKAT, A.  
1961 — Report to the government of Brazil on the fisheries of the Amazon region. **FAO Rep.** 1305. Rome. 77pp.
- NIKOLSKY, G.V.  
1963 — **The Ecology of Fishes**. Academic Press, London 352pp.
- PENNAK, R.W.  
1953 — **Fresh-water Invertebrates of the United States**. Ronald Press Co. New York. 769pp.
- PETRERE JR., M.  
1977 — Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. Tese de Mestrado, INPA-FUA, Manaus. 167pp.
- PRESCOTT, G.W.  
1976 — **How to Know the Freshwater Algae**. Wm. C. Brown Co. Pub. Dubuque, Iowa. 348pp.

RIBEIRO, J.S.B.

- 1978 — Fatores ecológicos, produção primária e fitoplâncton em cinco lagos da Amazônia Central. Estudo preliminar. Tese de Mestrado, São Carlos — SP. 143pp.

ROBERTS, T.R.

- 1972 — Ecology of fishes in the Amazon and Congo basins. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 143 (2): 117-147.

SANTOS, G.M. DOS

- 1979 — Estudos da alimentação, reprodução e aspectos da sistemática de *Schizodon fasciatus* Agasszi, 1829, *Rhytiodus microlepis* Kner, 1859 e *Rhytiodus argenteofuscus* Kner 1859, do Lago Janauacá — Am Brasil (Osteichthyes, Characoidei, Anostomidae) Tese de Mestrado — INPA-FUA. 91pp.

SANTOS, U. DE M.

- 1973 — Beobachtungen über Wasserbewegungen, chemische Schichtung und Fischwanderungen in Várzea-Seen am mittleren So-limões (Amazonas). *Oecologia* (Berlin) 13: 239-246.

SCHMIDT, G.W.

- 1973a— Primary production of phytoplankton in the three types of Amazonian waters. II. The limnology of a tropical flood-plain lake in central Amazonia (lago do Castanho). *Amazoniana*, 4 (2): 139-203.

- 1973b— Primary production of phytoplankton in the three types of Amazonian waters. III. Primary productivity of phytoplankton in a tropical flood-plain lake of central Amazonia, Lago do Castanho Amazonas, Brazil. *Amazoniana*, 4 (4): 379-404.

SHUL'MAN, G.E.

- 1974 — *Life Cycles of Fish — Physiology and Biochemistry*. John Wiley & Sons. New York. 258pp.

ZARET, T.M. & KERFOOD, W.C.

- 1975 — Fish predation on *Bosmina longirostris*: body-size selection versus visibility selection. *Ecology*. 56: 232-237.

(Aceito para publicação em 23/06/80)