

# Caracterização, hábitos alimentares e reprodutivos de quatro espécies de "aracus" e considerações ecológicas sobre o grupo no lago Janauacá-AM. (Osteichthyes, Characoidei, Anostomidae)

Geraldo Mendes dos Santos (\*)

## Resumo

Em continuidade ao estudo dos anostomídeos amazônicos, são apresentadas informações sobre caracterização, hábitos alimentares e reprodutivos de quatro espécies do grupo no lago Janauacá-AM (*Laemolyta varia*, *Leporinus friderici*, *Leporinus fasciatus* e *Leporinus trifasciatus*). Foram analisados indivíduos de vários tamanhos, coletados quinzenalmente durante um ano e meio. Apesar de serem morfológicamente bem distintas e facilmente identificadas, as espécies passam por profundas modificações quanto ao padrão de colorido, sendo as formas jovens muito distintas das adultas. São todas onívoras, alimentando-se basicamente de ninfas de insetos aquáticos e de sementes. Reproduzem-se na boca do lago ou mesmo em suas margens, na enchente (janeiro a abril) quando as águas do rio Solimões invadem os lagos de várzea. Há nesta época uma grande proliferação dos capins aquáticos flutuantes, sob os quais geralmente vivem os alevinos. São apresentadas ainda algumas considerações sobre a morfologia do trato digestivo em relação ao regime alimentar e esboçadas algumas correlações entre estas espécies e outras do grupo anteriormente estudadas.

## INTRODUÇÃO

Representantes da família Anostomidae são relativamente bem conhecidos quanto ao aspecto sistemático, principalmente através dos trabalhos de Garman, (1890); Eigenmann, (1912); Borodin, (1929); Campos, (1945); Fowler, (1948/51); Myers (1950); Gery (1960, 1961, 1972/73, 1977); Rinquélet *et al.* (1967); Winterbottom (1980). Entretanto nestes autores, como na maioria dos trabalhos de sistemática de peixes amazônicos, os resultados são baseados apenas em exemplares adultos e preservados, dificultando uma real e segura identificação das formas jovens e do material no campo. Este fato é crítico para o adequado conhecimento dos anostomídeos que geralmente apresentam grandes variações de alometria

e de padrão de colorido, durante seu desenvolvimento ontogenético (Gery, 1964, 1972/73; Britski & Garavello, 1978; Santos, 1980).

Quanto à bioecologia do grupo, muito pouco se conhece, sendo a maioria das informações apenas parciais porque baseadas em pequeno número de exemplares ou em poucas coletas. Entre os trabalhos de ecologia que mencionam algumas espécies de anostomídeos amazônicos, destacam-se os de Lowe-McConnell (1964); Marlier (1968); Knoppel, 1970, 1972); Saul (1975); Soares, (1978); Goulding (1981) Santos (1981).

Estudos sobre este grupo de peixes são de grande importância, principalmente por tratar-se de espécies com uma ampla distribuição geográfica na América do Sul (Gery, 1961) e por conter representantes de alto valor para a pesca e por conseguinte para a alimentação humana (Petrere Jr., 1978; Dourado, 1981) além de algumas espécies já serem empregadas na piscicultura brasileira (Fontenelle & Vasconcelos, 1977) e de outras terem alto valor na aquariofilia (Axelrod *et al.*, 1962; SUDEPE, 1979).

Este trabalho é a complementação de uma série que se refere à caracterização e bioecologia de "aracus" na Bacia Amazônica, abordando especificamente o resultado do inventário do grupo, no lago Janauacá e considerando a descrição da morfologia de algumas estruturas do trato digestivo, a variação ontogenética do padrão de colorido e a análise dos hábitos alimentares e reprodutivos de indivíduos de diferentes classes de idade e durante um ciclo anual completo, das seguintes espécies: *Laemolyta varia* Garman, 1890; *Leporinus friderici* (Bloch) 1794; *Leporinus fasciatus* (Bloch, 1794) e *Leporinus trifasciatus* Steindachner, 1876.

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

## MATERIAL E MÉTODOS

Os peixes do presente estudo foram coletados quinzenalmente, entre abril de 1977 a agosto de 1978, no Janauacá, um lago de várzea do rio Solimões, a cerca de 60 km a sudoeste de Manaus, com uso de redinhas e de malhadeiras de vários tipos de malha e simultaneamente, tendo sempre em vista a captura de indivíduos de todos os tamanhos e em diferentes biótopos (água aberta, margem, igapó e sob as macrófitas flutuantes).

O material coletado era fixado em formol a 4%, lavado em água corrente após cerca de dois meses e fixado em álcool a 70%. A maioria das observações dos estágios gonadais foi feita no local de coleta, sendo o restante do trabalho executado em laboratório na sede do INPA, em Manaus.

A contagem dos rastros branquiais foi efetuada no primeiro arco branquial esquerdo, considerando separadamente os da fileira interna e da externa; na quantificação dos dentes faríngeos, considerou-se também os dentes das duas placas superiores e da inferior separadamente. O estômago e o intestino foram distendidos e medidos sobre régua milimetrada.

O estudo da dieta alimentar foi realizado apenas pela análise do conteúdo estomacal, utilizando-se de lupa e microscópio e avaliada através de métodos qualitativo (frequência de ocorrência) e quantitativo (frequência relativa dos pontos) de acordo com a descrição de Hynes (1950); Corbet (1961), com algumas modificações (Santos, 1981), exceto que, ao invés de pontos estipulados, considerou-se as frequências relativas encontradas para cada item. O cálculo do grau médio de repleção (Gr) foi efetuado segundo a expressão:

$$Gr = \frac{\sum i \cdot fa}{\sum fa}$$

obtidos para cada grau de enchimento dos estômagos e "f" a frequência absoluta de estômagos com grau "i" de enchimento. Os pontos estipulados foram: 0 (vazio); 0,5 (até cerca de 10% cheio); 1 (cerca de 1/4 cheio); 2 (cerca de 2/4 cheio); 3 (cerca de 3/4 cheio) e 4 (cerca de 4/4 cheio).

A natureza dos itens alimentares encontrados e na ordem de listagem nas figuras é a seguinte:

**Detritos** — material orgânico quase totalmente digerido e de muito difícil identificação, possivelmente compreendendo os mesmos alimentos encontrados normalmente e identificados abaixo;

**Efemerópteros** — maioria constituída de ninfas e em parte por ovos e sub imago de *Astenopus* sp.;

**Dípteros** — em sua grande maioria corresponde a ninfas de espécies de Ceratopogonidae e de Chironomidae;

**Microcrustáceos** — compreendem espécies de Ostracoda e Cladocera;

**Outros artrópodos** — engloba restos quitinosos ou partes de insetos adultos (predominando Hymenoptera e Coleoptera) e aranhas;

**Briozoários** — constituídos por estatoblastos ou formas assexuadas e de resistência desses animais;

**Escamas** — compreendem escamas cicloides, pequenas, presumivelmente de espécies de caracoideos;

**Peixes** — compreendem pedaços de peixes ou pequenos caracoideos;

**Moluscos** — constituídos de conchas de Pelecipoda; predominaram espécies do gênero *Eupera*;

**Rotíferos** — representados na maioria por espécies de *Keratella*;

**Esponjas** — compreendem espículas cilíndricas, claras, de extremidades pontiagudas de espécies de Spongilidae;

**"Coarse-litter"** — constituído por pedaços de madeira ou galhos secos e apodrecidos;

**Material vegetal** — formado por pedaços de vegetais, geralmente folhas secas e pequenos ramos;

**Fruto-Semente** — formado por frutos e sementes, geralmente de Cecropia, Graminae e outros. Ocorrem geralmente quebrados;

**Algas** — compreendem geralmente algas filamentosas (maioria Chlorophyta) e unicelulares (maioria Diatomáceas).

Para tentar avaliar o grau de sobreposição alimentar nas diferentes estações estabelecidas (veja adiante) e entre as quatro espécies aqui estudadas bem como entre as demais tratadas anteriormente (Santos, 1981), utilizou-se o mesmo coeficiente de sobreposição alimentar descrito por Morisita, (1959), comentado em Zaret & Rand (1971), segundo a expressão:

$$c\lambda = \frac{2 \sum_{i=1}^s X_i \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^s X_i^2 + \sum_{i=1}^s Y_i^2}$$

sendo "s" o número total de categorias de alimentos; "X" a proporção da dieta da espécie X em relação à categoria alimentar "i" e "Y", o mesmo para a espécie Y.

Para o estudo da reprodução procurou-se, após várias observações no campo e no laboratório, caracterizar os diferentes estágios gonadais, avaliar suas freqüências relativas, tomando-se por base a escala proposta por Nikolski, (1963) e adaptada por Santos (1981) para três espécies de Anostomidae. O cálculo do grau médio de maturação (Gm), a exemplo do cálculo do Gm, foi efetuado segundo a expressão:

$$Gm = \frac{\sum i \cdot fa}{\sum fa}$$

sendo "i" o número de pontos atribuídos para cada estágio e "fa", a freqüência absoluta dos estágios considerados com "i" pontos. Para a quantificação dos pontos "i" de cada estágio, atribuiu-se algarismos arábicos aos romanos correspondentes; por exemplo: estágio II, 2 pontos; estágio III, 3 pontos e assim sucessivamente.

As estações consideradas foram tomadas de acordo com o nível do rio Negro (dados da Administração do Porto de Manaus), no período considerado, sendo "alta" a correspondente aos meses de maio a julho; "abaixando", de agosto e setembro; "baixa" de outubro, a dezembro e "elevando" de janeiro a abril.

Caracterização...

## RESULTADOS

### ABUNDÂNCIA RELATIVA DAS ESPÉCIES

Após mais de um ano de investigações no lago e também considerando os resultados de outras coletas realizadas no mesmo período por outros pesquisadores do INPA, foi possível inventariar 15 espécies de Anostomidae, duas das quais provavelmente novas. Considerando-se apenas os dados de coleta efetuada pelo autor e com uso de malhadeiras (praticamente todos os adultos das espécies aqui tratadas foram capturados com este aparelho) e em relação ao período total de coleta, *Schizodon fasciatus* foi a espécie dominante (54,3% dos indivíduos coletados), seguindo-se *Rhytiodus microlepis* e *Laemolyta varia* (19,5 e 15,2% respectivamente). As demais espécies coletadas são pouco freqüentes (cerca de 10% dos indivíduos coletados).

Considerando-se a freqüência relativa das espécies por estação, *S. fasciatus* foi dominante na "baixa" (80,5%) e "abaixando", (69,8%); *L. varia*, dominante na "elevando" (40,3%) e *R. microlepis*, dominante na "alta" (46,2%). (Tabela nº 1 fig. 1).

Apesar de a maioria dos peixes adultos ser coletada com malhadeira, 5 espécies foram capturadas só com redinha, em número muito reduzido de exemplares e em raras ocasiões (tabela nº 1).

### CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES

Os caracteres sistemáticos mais utilizados para a descrição e identificação das espécies de Anostomidae são a posição da boca, forma, número e arranjo dos dentes bucais, número de escamas da linha lateral, acima e abaixo dela, e o padrão de colorido. Os dados apresentados na tabela nº 2 associados a outros citados na caracterização a seguir são suficientes para separá-las e identificá-las seguramente.

a — **Dentes bucais** (fig. 2).

As quatro espécies, como todas as demais da família, apresentam boca com pequena amplitude e no máximo 8 dentes em cada maxilar. *Laemolyta varia* apresenta boca superior,

TABELA 1 — Frequências absoluta e relativa das espécies de Anostomidae coletadas só com malhadeiras e só com redinha no lago Janauacá nas diferentes "estações" do ano.

Espécie	Estação				Total
	Abaixando	Baixa	Elevando	Alta	
<b>Maihadeira</b>					
<i>Schizodon fasciatus</i>	445	640	334	119	1538 ( 54,31)
<i>Rhytidodus microlepis</i>	146	89	155	163	553 ( 19,53)
" <i>argenteofuscus</i>	9	13	18	16	56 ( 1,98)
<i>Leporinus friderici</i>	5	7	33	11	56 ( 1,98)
" <i>fasciatus</i>	19	8	29	15	71 ( 2,51)
" <i>trifasciatus</i>	40	30	30	23	123 ( 4,34)
" <i>agassizi</i>	—	—	2	—	2 ( 0,07)
<i>Laemolyta varia</i>	11	7	406	6	430 ( 15,18)
" <i>taeniata</i>	1	—	1	—	2 ( 0,07)
<i>Anostomus gracilis</i>	—	1	—	—	1 ( 0,03)
<b>TOTAL</b>	<b>676 (24)</b>	<b>795 (28)</b>	<b>1008 (36)</b>	<b>353 (12)</b>	<b>2832 (100,00)</b>
<b>Redinha</b>					
<i>Abramites hypselonotus</i>	—	10	—	—	10 ( 22,73)
<i>Leporinus sp 1</i>	28	2	—	—	30 ( 68,18)
" <i>sp 2</i>	—	—	2	—	2 ( 4,55)
<i>Laemolyta garmani</i>	—	—	—	1	1 ( 2,27)
<i>Amostomus gracilis</i>	—	1	—	—	1 ( 2,27)
<b>TOTAL</b>	<b>28 (64)</b>	<b>13 (29)</b>	<b>2 (5)</b>	<b>1 (2)</b>	<b>44 (100,00)</b>

sendo terminal a subinferior nas três espécies de *Leporinus*. Em *L. fasciatus* e *Laemolyta varia* os lábios são fortemente carnosos e franjados; nas demais, lisos. Na base interna dos dentes sinfisianos do premaxilar de *L. trifasciatus*, ocorre uma protuberância calosa, no ponto de contato com os dentes medianos da mandíbula quando a boca se encontra fechada. Em todas as espécies os dentes da mandíbula, apoiam-se internamente, em relação aos dentes do maxilar superior, quando a boca está fechada.

Os dentes são em número de 8 no premaxilar e 8 no dentário em todas as espécies, exceto em *L. trifasciatus* em que são em número de 6 em cada maxilar. Em todas elas, os dentes diminuem de tamanho a partir da sínfise. Nas espécies de *Leporinus* os dentes do premaxilar são menores e mais truncados que os do dentário e com disposição escalariforme, ao contrário dos da mandíbula que são cônicos e maiores e em disposição linear. Em

*L. varia*, os dentes do premaxilar são pluricuspidados e os do dentário planos, ambos com disposição linear.

**b — Rastros branquia's (fig. 3 e 4).**

São curtos (cerca de 3 a 4mm), carnosos e dispostos em duas fileiras, uma de cada lado do arco branquial. A variação do número de rastros foi menor na face interna do que na externa, sendo que a amplitude total nas duas faces foi de 18 a 24 em *L. varia*; 21 a 29 em *L. friderici*; 21 a 26 em *L. fasciatus* e 22 a 30 em *L. trifasciatus*, com média menor em *L. varia* (cerca de 21) e maior em *L. trifasciatus* (cerca de 26).

**c — Dentes faringeanos (fig. 5 e 6).**

São curtos (cerca de 2mm), cônicos, uni a bicuspidados e alojados em três "almofadas" carnosas, sendo uma inferior, triangular e duas superiores, arredondadas, localizadas nos últimos 4 e 5 arcos branquiais, respectivamente,

a um mesmo nível. As cúspides dos dentes superiores são voltados para trás e as dos dentes inferiores, para a frente.

Considerados na contagem conjuntamente, a média de dentes das duas placas superiores

apresentou-se em menor número (cerca de 33) do que os da placa inferior (cerca de 42) em todas as espécies, exceto em *L. varia* em que se apresentou mais ou menos com o mesmo número (cerca de 32).

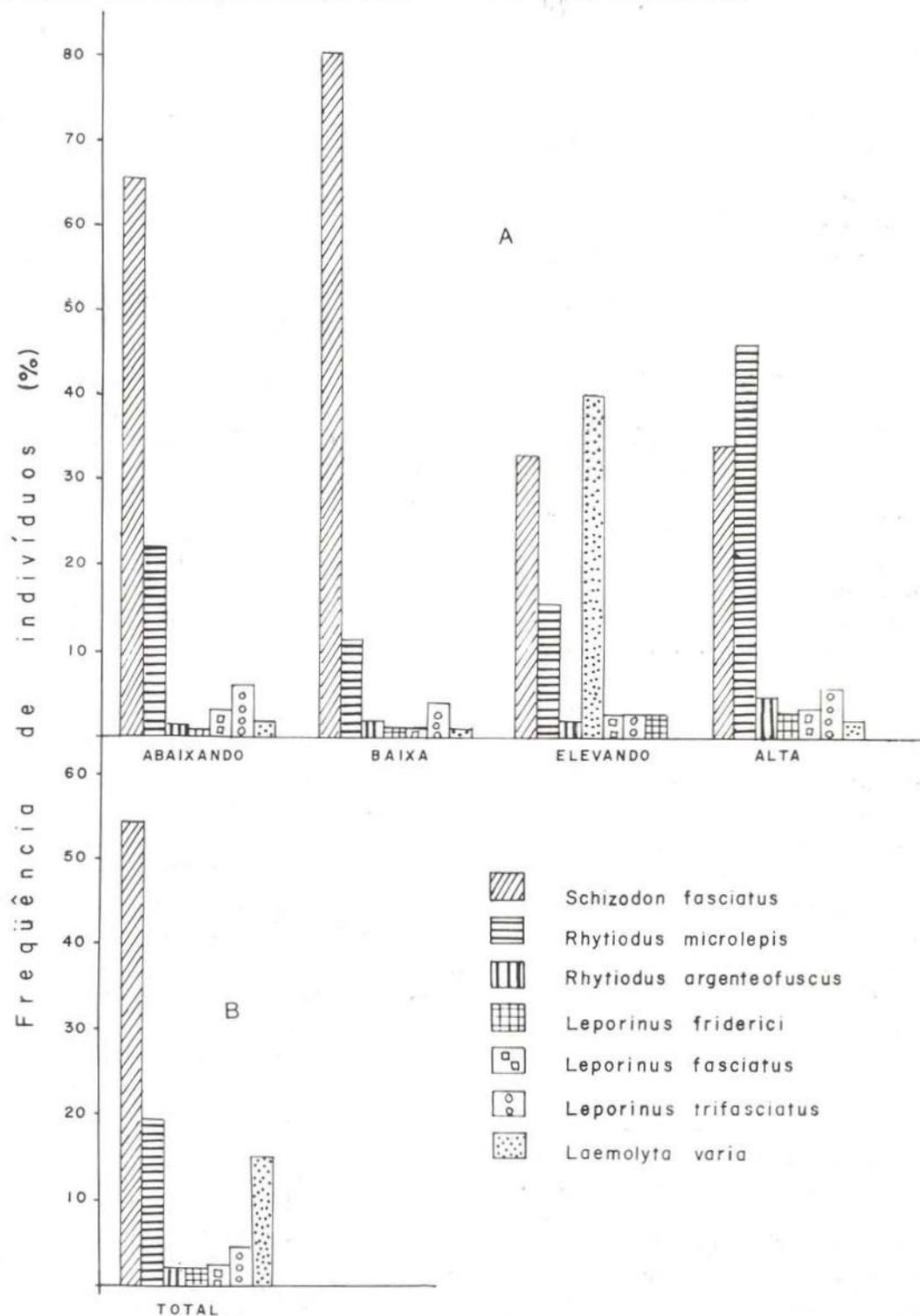


Fig. 1 — Frequências relativas de ocorrência das espécies de Anostomidae nas diferentes "estações" do ano (A) e na captura total (B) no lago Janauacá-AM.

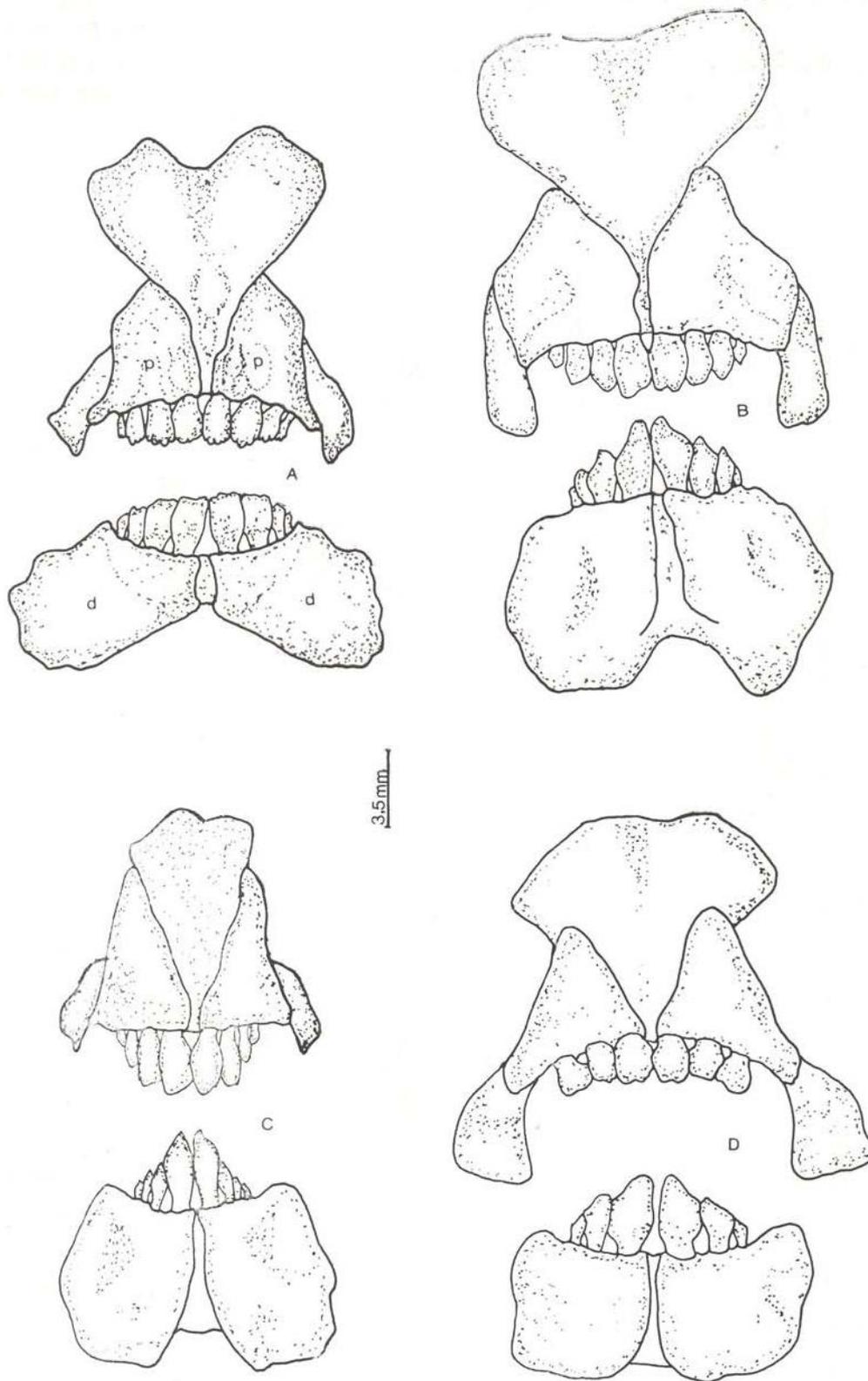


Fig. 2 — Estrutura e disposição dos dentes bucais no premaxilar (p) e no dentário (d) em *Laemolyta varia* (A), *Leporinus friderici* (B), *L. fascatus* (C), e *L. trifasciatus* (D).

d — Cecos pilóricos (fig. 7 e 8).

São cilíndricos e alongados (cerca de 20mm) e individualizados, localizando-se na região anterior do intestino, próximo ao piloro. O número total variou muito pouco nas quatro espécies, com médias entre 11 e 13 e amplitude total de 9 a 15.

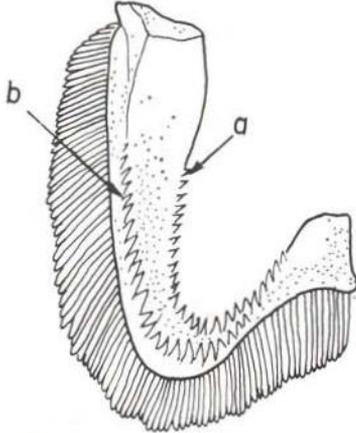


Fig. 3 — Disposição dos rastos branquiais nas faces interna (a), externa (b) do primeiro arco branquial das quatro espécies estudadas.

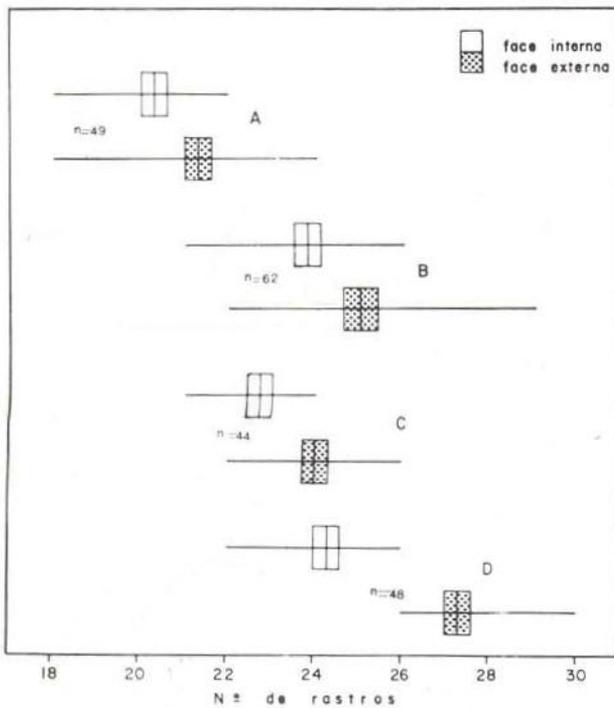


Fig. 4 — Amplitude da variação do número de rastos branquiais em *Laemolyta varia* (A), *Leporinus friderici* (B), *L. fasciatus* (C) e *L. trifasciatus* (D). O traço vertical representa a média aritmética; o horizontal, a variação total e o retângulo, o intervalo de confiança.

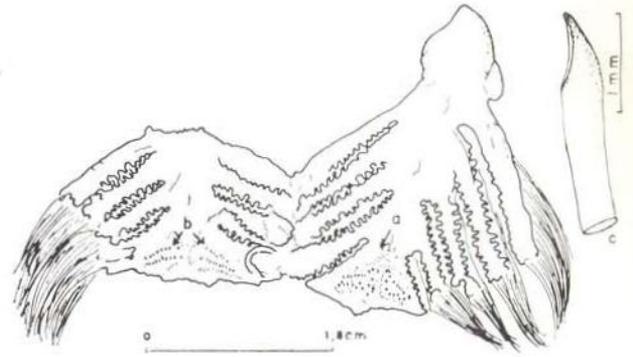


Fig. 5 — Esquema da disposição das placas faríngeas inferior (a), superior (b) e estrutura dos dentes faríngeos (c) das espécies estudadas.

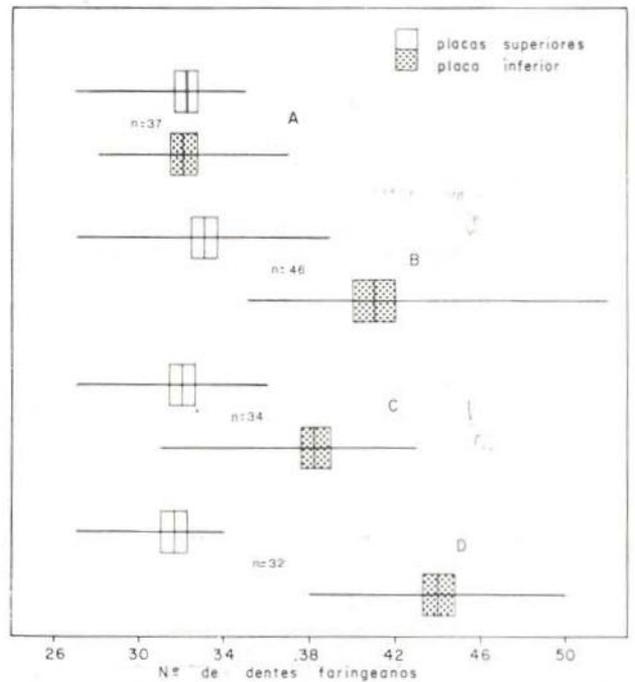


Fig. 6 — Amplitude da variação do número de dentes faríngeos em *Laemolyta varia* (A), *Leporinus friderici* (B), *L. fasciatus* (C) e *L. trifasciatus* (D). Representação como a da fig. 4.

e — Estômago (fig. 7 e 9).

Apresenta-se em forma de saco, com duas porções aproximadamente de mesmo tamanho, uma descendente e outra ascendente. As paredes são finas (menos de 1mm de espessura) e a parte interna, anterior, franjada. O coeficiente estomacal, isto é, a relação entre o comprimento do estômago e o comprimento padrão do peixe, apresentou uma média muito próxima entre jovens e adultos das quatro espécies,

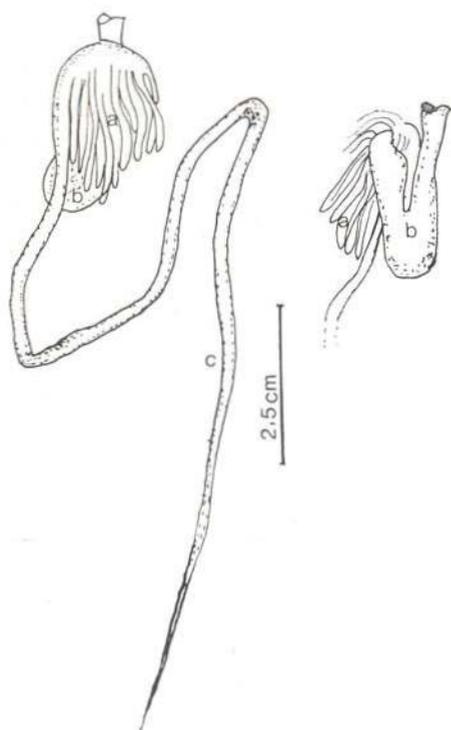


Fig. 7 — Estrutura e disposição dos cecos pilóricos (a), estômago (b) e intestino (c) nas quatro espécies estudadas.

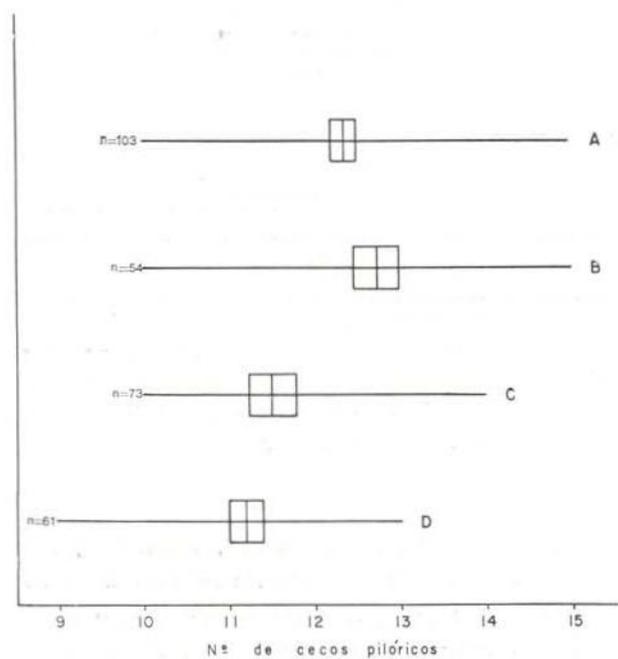


Fig. 8 — Amplitude da variação do número de cecos pilóricos em *L. varia* (A), *L. friderici* (B), *L. fasciatus* (C) e *L. trifasciatus* (D). Representação como a da fig. 4.

(0,23 a 0,35) e sendo pouco maior em *Leporinus trifasciatus* (0,30 a 0,35) que nas demais espécies (0,25 a 0,30).

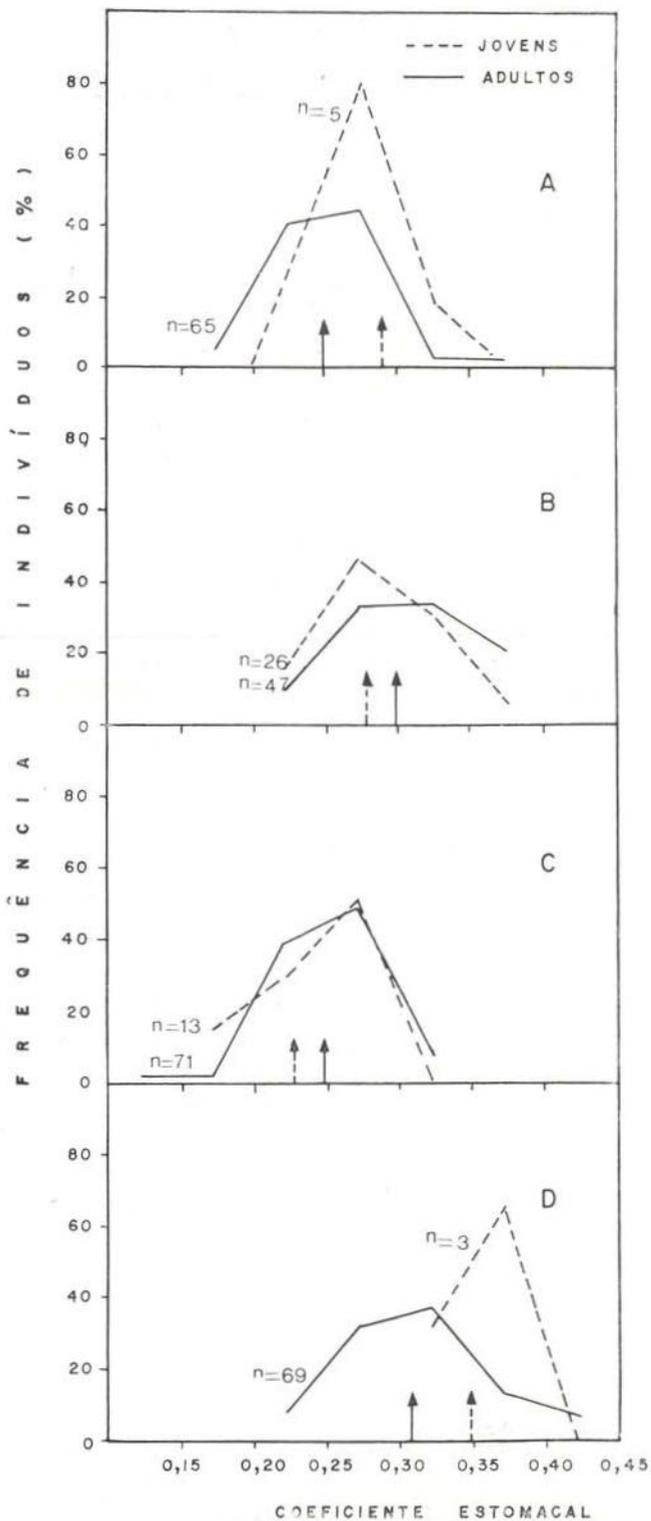


Fig. 9 — Distribuição e média aritmética dos coeficientes estomacal de jovens e adultos de *L. varia* (A), *L. friderici* (B), *L. fasciatus* (C) e *L. trifasciatus* (D). As setas indicam as respectivas médias.

TABELA 2 — Amplitude total dos caracteres merísticos das espécies.

Espécie		<i>Laemolyta varia</i>	<i>Leporinus friderici</i>	<i>Leporinus fasciatus</i>	<i>Leporinus trifasciatus</i>
N.º de Exemplares		35	63	52	49
	38	—	8	—	—
	39	—	18	—	—
	40	—	35	—	—
Escamas da linha lateral	41	—	2	—	—
	42	—	—	—	11
	43	—	—	24	36
	44	4	—	26	2
	45	14	—	2	—
	46	17	—	—	—
	4,5	—	1 (12)	—	—
	5	(32)	62 (51)	—	34 (47)
Escamas acima e (abaixo) da linha lateral	5,5	( 3)	—	—	11 ( 2)
	6	34	—	(50)	4
	6,5	1	—	8 ( 2)	—
	7	—	—	41	—
	8	—	—	3	—
Raios	Peitoral	i+15-17	i+15-17	i+15-17	i+15-17
	Dorsal	ii+10	ii+10	ii+10	ii+10
	Ventral	i+8	i+8	i+8	i+8
	Anal	ii+8	ii+8	ii+8	ii+8

† — Intestino (fig. 7 e 10).

É um tubo cilíndrico, diminuindo fracamente de diâmetro do meio para o ânus; é formado por três dobras, a primeira descendo da porção pilórica até abaixo do estômago, daí subindo até ao nível do piloro e descendo novamente até o ânus. O coeficiente intestinal, isto é, a relação entre o tamanho do intestino e o tamanho padrão do peixe foi pouco menor nos jovens do que nos adultos e com média pouco maior em *Laemolyta varia* e *L. trifasciatus* (1,25 a 1,35) do que nas duas outras espécies (0,90 a 1,21).

g — Padrão de colorido

*Laemolyta varia* — (fig. 11). Em indivíduos com até cerca de 70mm de comprimento padrão ocorrem de 12 a 16 faixas transversais escuras e estreitas, partindo da porção mais alta do dorso até as proximidades da linha lateral. Da ponta do focinho à base dos raios caudais medianos ocorre uma faixa escura contínua, mais ou menos larga, pouco abaixo do

nível da linha lateral, terminada em uma mácula inconspícua na base da nadadeira caudal. O corpo é cinza-escuro prateado, um pouco esverdeado "in vitro", principalmente nas formas jovens. A partir deste tamanho, as faixas transversais estreitas tendem a desaparecer, acentuando-se algumas que irão formar faixas mais largas nos indivíduos adultos: a primeira entre o opérculo e a nadadeira dorsal; a segunda, no começo da dorsal; a terceira entre a dorsal e a adiposa e a quarta, ao nível da adiposa. A faixa longitudinal se acentua, permanecendo escura e mais larga nos indivíduos adultos.

*Leporinus friderici* — (fig. 12). Em indivíduos com até cerca de 100mm de comprimento padrão ocorrem 13 a 16 faixas transversais escuras, mais pronunciadas acima da linha lateral. Apresentam ainda três máculas arredondadas sobre a linha lateral: a 1ª sob o nível da nadadeira dorsal; a 2ª em frente à adiposa e a 3ª na base dos raios caudais medianos. O corpo é de coloração castanho-escuro. As nadadeiras ventral e anal apresentam-se com

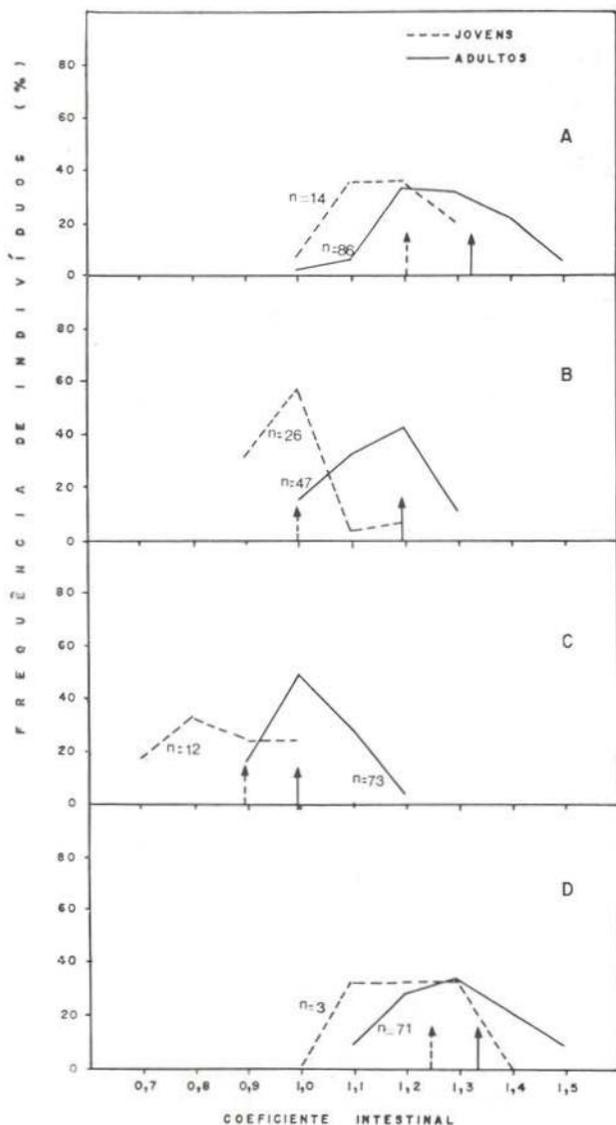


Fig. 10 — Distribuição dos valores do coeficiente intestinal em jovens e adultos de *L. varia* (A), *L. friderici* (B), *L. fasciatus* (C) e *L. trifasciatus* (D). As setas indicam as respectivas médias aritméticas.

manchas escuras na base. A adiposa é cinza com bordos pretos, formando um halo central. Além desse tamanho, as faixas transversais e o halo da adiposa tendem a desaparecer completamente, permanecendo e se acentuando as máculas arredondadas no meio do corpo.

*Leporinus fasciatus* — (fig. 13). Apresenta faixas verticais escuras sobre o corpo em indivíduos de todas as idades, variando apenas em número. Em indivíduos com até cerca de 20mm de comprimento padrão as faixas são em número de 8, sendo a 1ª sobre o focinho (às vezes prolongando-se para baixo sobre o

lábio inferior, formando um anel ao redor da boca); a 2ª sobre o interorbital; a 3ª sobre o opérculo; a 4ª entre o opérculo e a nadadeira dorsal; a 5ª sob a dorsal; a 6ª entre a dorsal e a adiposa; a 7ª ao nível da adiposa e a 8ª, na base dos raios caudais, havendo na porção terminal da última uma mácula pequena, redonda e preta. Entre este tamanho e cerca de 100mm de comprimento padrão, a 4ª e 5ª faixas se duplicam, elevando-se para 10 e desaparece a mácula preta na base caudal; as manchas escuras na base das nadadeiras dorsal, ventral e anal tendem a desaparecer. Acima deste tamanho a 8ª a 9ª bandas também se duplicam, elevando-se para 12 e ocasionalmente 13, assim distribuídas: as 3 primeiras sobre a cabeça nas mesmas posições relativas; a 4ª e 5ª entre o opérculo e a dorsal a 6ª sob a dorsal; a 7ª, 8ª e 9ª, entre a dorsal e a adiposa; a 10ª ao nível da adiposa; a 11ª entre a adiposa e a caudal e a 12ª (e ocasionalmente a 13ª) na base do pedúnculo caudal: O corpo em todas as idades apresentam-se com coloração amarela, sendo nos adultos, "in vitro", alaranjado na região opercular.

*Leporinus trifasciatus* — (fig. 14). Em indivíduos com até cerca de 90mm de comprimento padrão, ocorrem 14 a 16 faixas transversais escuras alongadas ou em forma de X, Y sobre o corpo, sendo mais pronunciadas acima da linha lateral e três máculas arredondadas escuras na linha mediana do corpo: a 1ª ao nível da nadadeira dorsal; a 2ª, entre a dorsal e a adiposa e a 3ª na base do pedúnculo caudal. O corpo é de cor cinza-escura. A par-

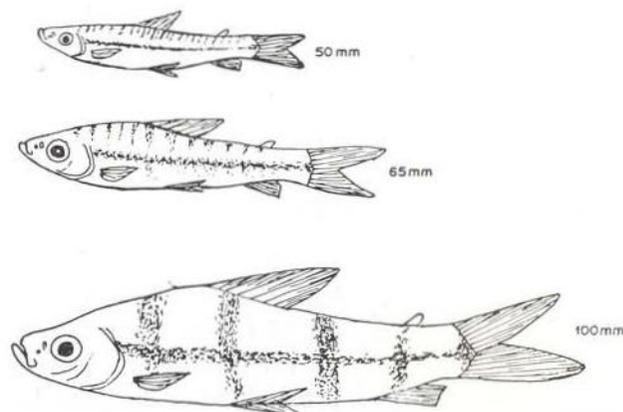


Fig. 11 — Variação ontogenética do padrão de colorido em *Laemolyta varia*.

tir deste tamanho as máculas tendem a desaparecer exceto as da região pós-opercular que se acentuam formando uma faixa larga. As 1ª e 2ª máculas se alongam verticalmente, formando faixas escuras sobre o corpo, permanecendo e se acentuando a 3ª mácula na base do pedúnculo caudal. Em indivíduos adultos, a região opercular é alaranjada "in vitro", ficando clara quando o peixe é preservado.

#### ALIMENTAÇÃO

Para o estudo da alimentação, foram analisados 135 indivíduos de *Laemolyta varia*; 68 de *Leporinus friderici*; 100 de *L. fasciatus* e 114 de *L. trifasciatus*. Os Gr totais foram baixos para as quatro espécies (0,99 a 1,99). Na estação *baixa*, ocorreram os maiores valores do Gr, sendo que os menores se deram na estação elevada (tab. 3).

Quanto à natureza do alimento das espécies analisadas, observa-se que não variou pronunciadamente nas estações nem entre as formas jovens e adultas. As análises qualitativa e quantitativa mostram uma grande similaridade de ocorrência dos itens, indicando que os alimentos mais freqüentes são também os mais abundantes, (fig. 15 e 16). Apesar de apresentar uma alta percentagem em todas as espécies e em todas as estações, o item detritos não parece indicar uma fonte alimentar específica mas o resultado da digestão parcial dos outros itens encontrados.

Os alimentos básicos de *L. varia* foram material vegetal, "coarse-litter" e ninfas de insetos (Diptera e Ephemeroptera), sendo notória a presença de Esponja na estação alta. *Leporinus friderici* apresentou um regime alimentar misto composto de material de origem

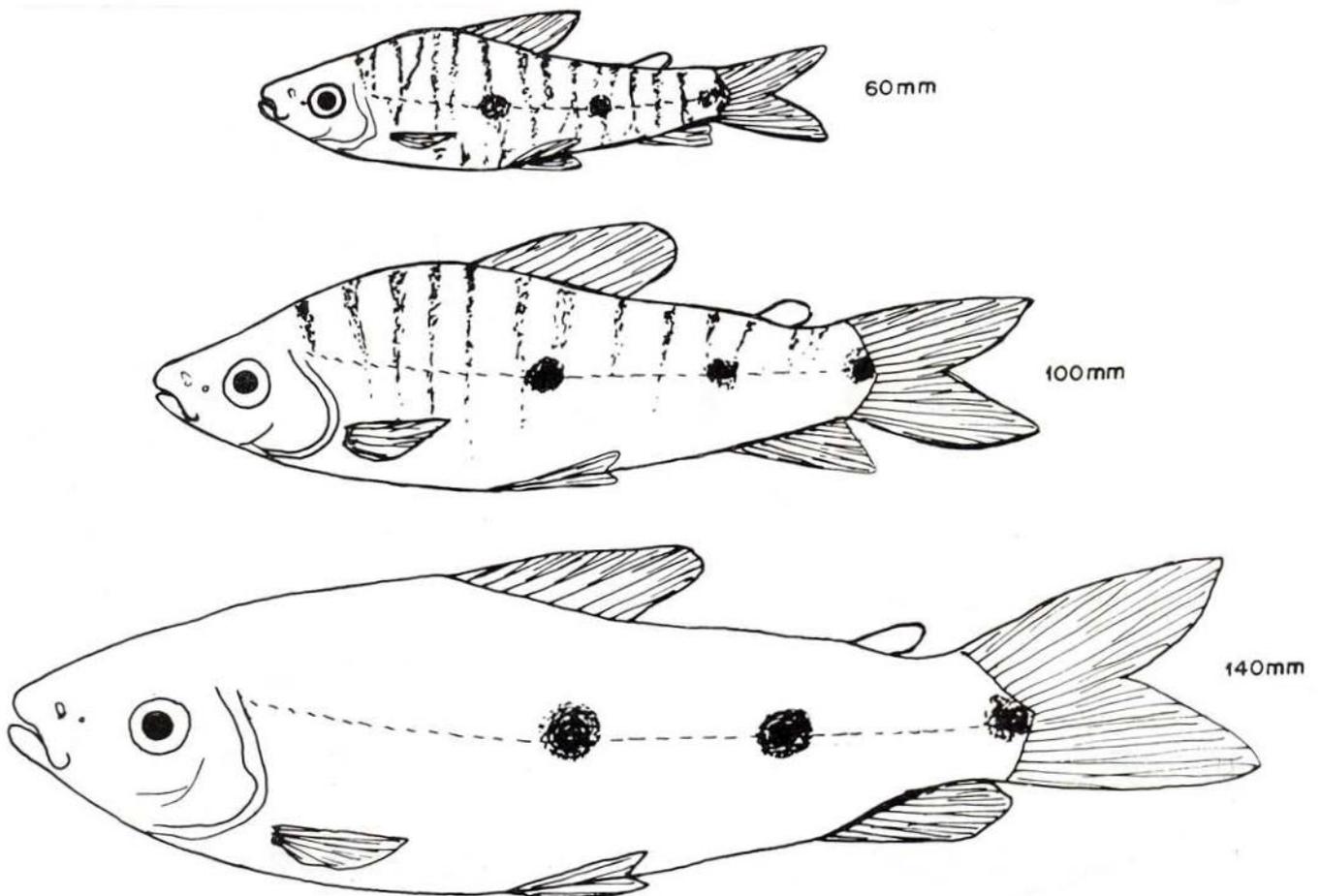


Fig. 12 — Variação ontogenética do padrão de colorido em *Leporinus friderici*.

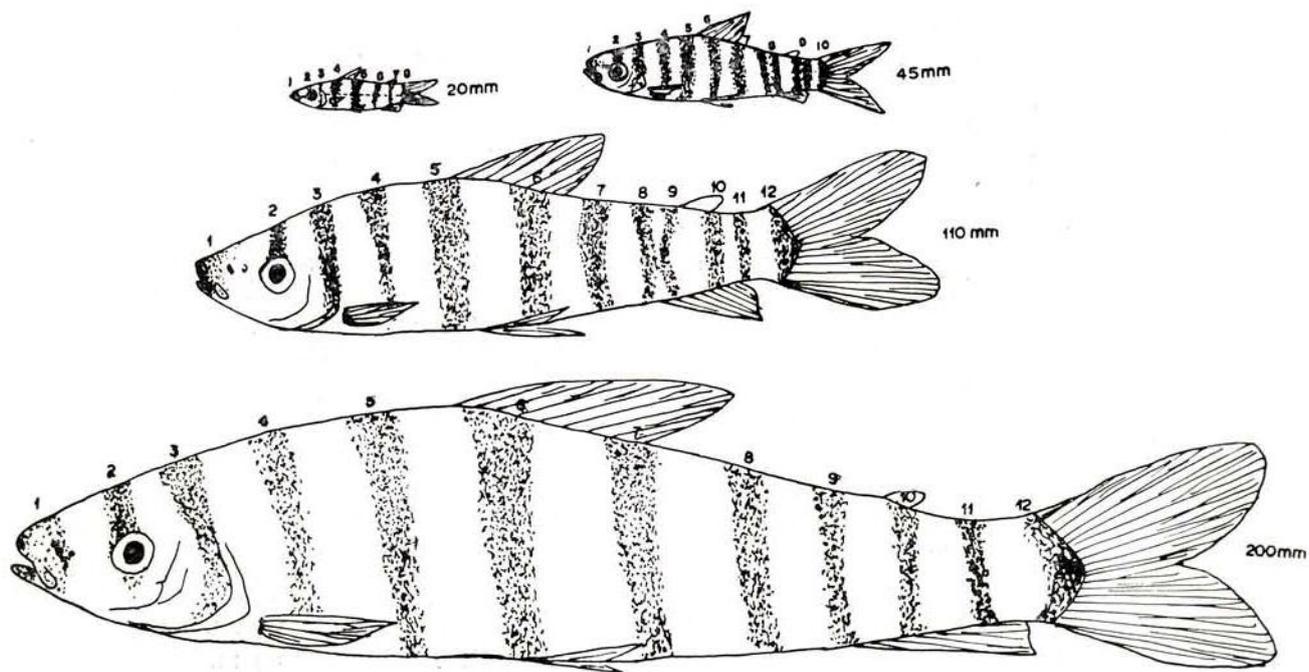


Fig. 13 — Variação ontogenética do padrão de colorido em *Leporinus fasciatus*.

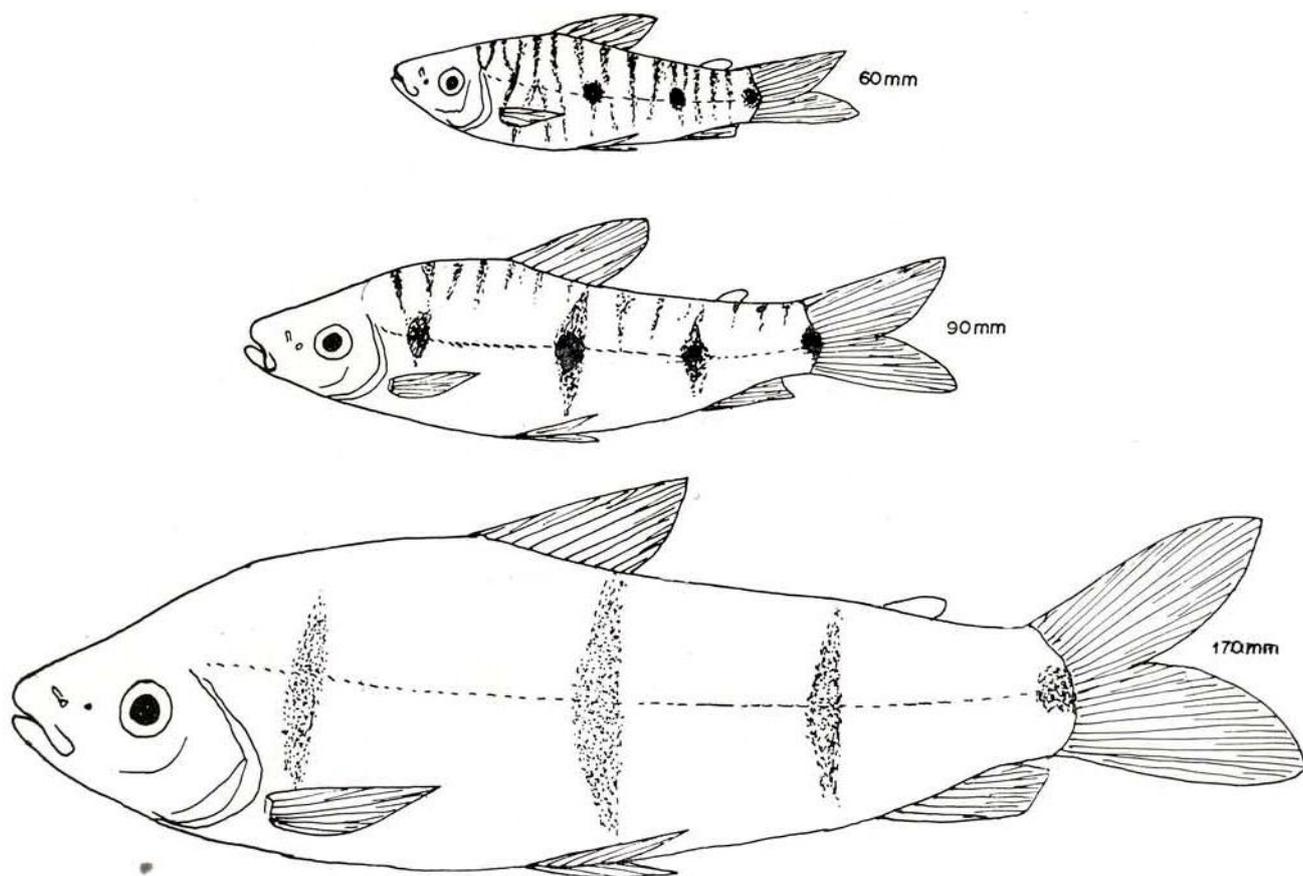


Fig. 14 — Variação ontogenética do padrão de colorido em *Leporinus trifasciatus*.

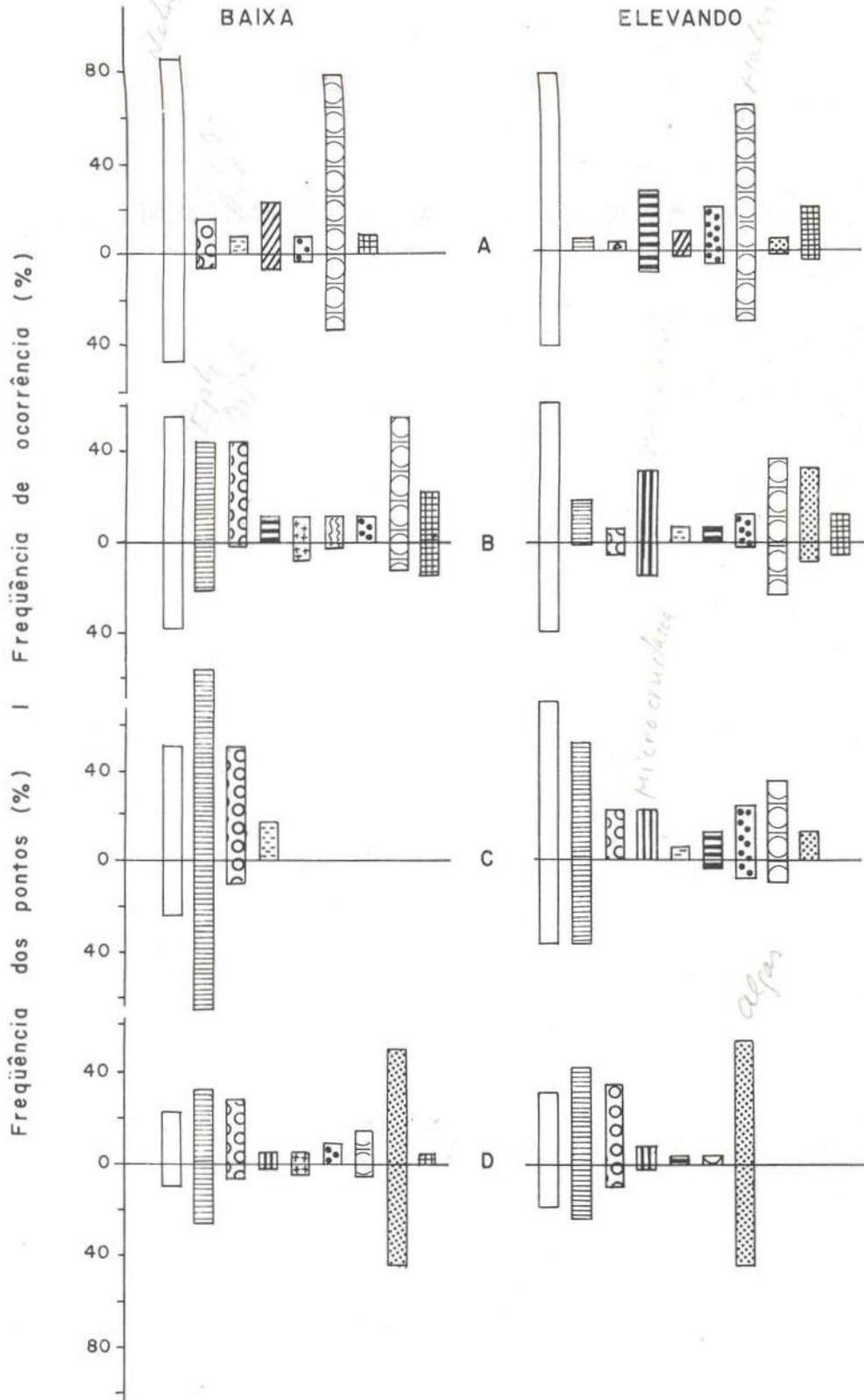


Fig. 15a — Análise qualitativa e quantitativa dos itens alimentares em *L. varia* (A), *L. friderici* (B), *L. fasciatus* (C) e *L. trifasciatus* (D), nas estações “Baixa” e “Elevando”.

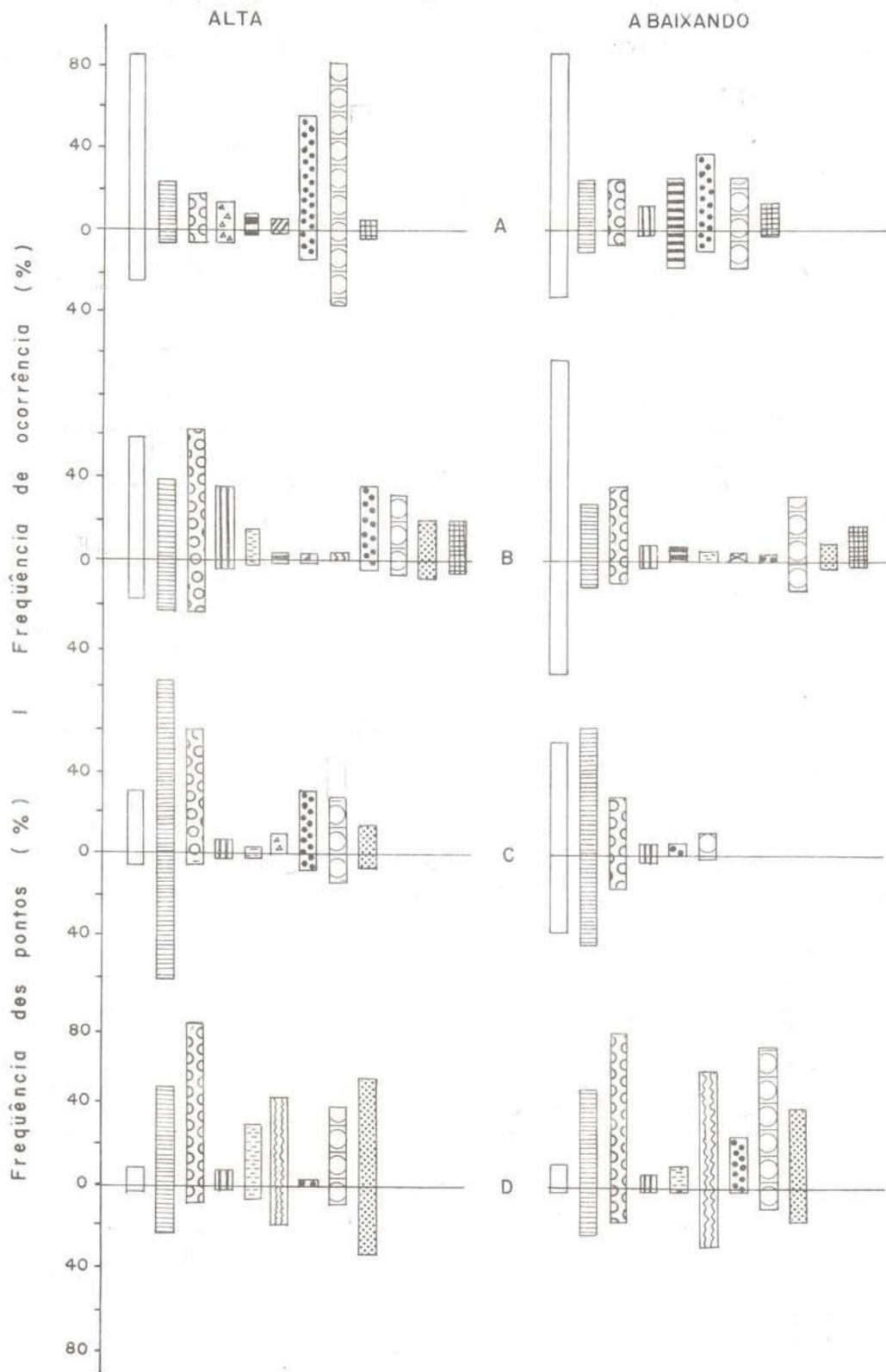


Fig. 15b — Análise qualitativa e quantitativa dos itens alimentares em *L. varia* (A), *L. friderici* (B), *L. fasciatus* (C) e *L. trifasciatus* (D) nas estações “Alta” e “Abaixando”.

TABELA 3 — Distribuição dos pontos atribuídos e dos graus médios de repleção das espécies nas diferentes "estações".

Pontos	Estação					Total
	Alta	Abaixando	Baixa	Elevando		
<b>Laemolyta varia</b>						
0	6	1	1	31		39
0,5	14	2	3	38		57
1	3	1	—	8		12
2	—	3	1	2		6
3	4	2	5	4		15
4	—	—	4	2		6
Total	27	9	14	85		135
Gr	0,81	1,55	2,46	0,60		0,90
<b>Leporinus friderici</b>						
0	—	3	—	9		12
0,5	1	10	1	8		20
1	4	4	—	—		8
2	4	5	1	1		11
3	—	3	—	2		5
4	3	2	5	2		12
Total	12	27	7	22		68
Gr	2,04	1,33	3,21	0,90		1,51
<b>Leporinus fasciatus</b>						
0	15	6	1	10		32
0,5	10	9	3	14		36
1	3	1	—	3		7
2	4	3	1	—		8
3	7	—	1	—		8
4	4	4	1	—		9
Total	43	23	7	27		100
Gr	1,23	1,19	1,50	0,37		1,01
<b>Leporinus trifasciatus</b>						
0	4	4	5	1		14
0,5	3	5	3	8		19
1	5	2	8	1		16
2	6	7	3	1		17
3	5	5	5	9		24
4	5	9	2	8		24
Total	28	32	26	28		114
Gr	1,91	2,17	1,48	2,35		1,99

animal (ninfas de Efemeroptera e Diptera) e vegetal (material vegetal e algas filamentosas) — *Leporinus fasciatus* teve como fonte alimentar básica os itens de origem animal (ninfas de Efemeroptera e de Diptera) apresentando em média um espectro de itens alimentares nas quatro estações menor que o das demais espécies. *Leporinus trifasciatus* apresentou uma dieta alimentar predominantemente à base de material animal (ninfas de Efemeroptera e Diptera e de Moluscos) e vegetal (frutos e sementes) mais ou menos nas mesmas proporções.

Os coeficientes de sobreposição alimentar (fig. 17) foram altos (acima de 0,3 ou seja 30%) entre todas as quatro espécies e em todas as estações, sendo maiores nas estações

alta e elevando e menores na estação baixa. *L. varia* e *L. friderici* apresentaram os maiores coeficientes de sobreposição (acima de 70%) em todas as estações, sendo mais ou menos uniforme nas outras espécies nas diferentes estações.

Comparados com os coeficientes encontrados para outras espécies estudadas anteriormente (Santos, 1981) observa-se uma grande variação dos seus valores (abaixo de 30% e acima de 70%), sendo maiores nas espécies congêneres (fig. 18).

#### REPRODUÇÃO

Para o estudo da reprodução foram analisados 266 indivíduos de *L. varia*; 36 de *L. fri-*

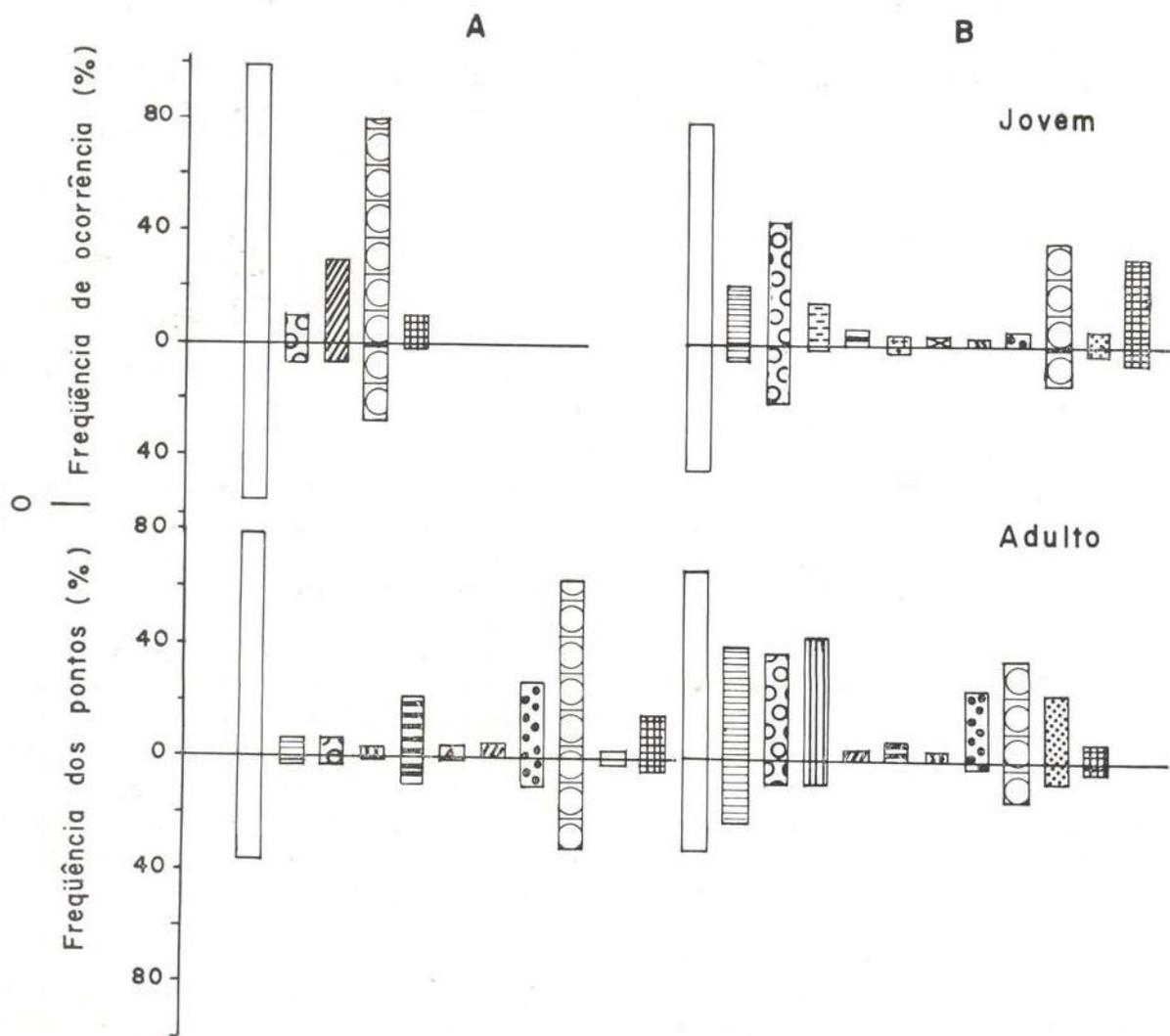


Fig. 16a — Análise qualitativa e quantitativa dos itens alimentares de jovens e adultos de *Laemolyta varia* (A) e *Leporinus friderici* (B).

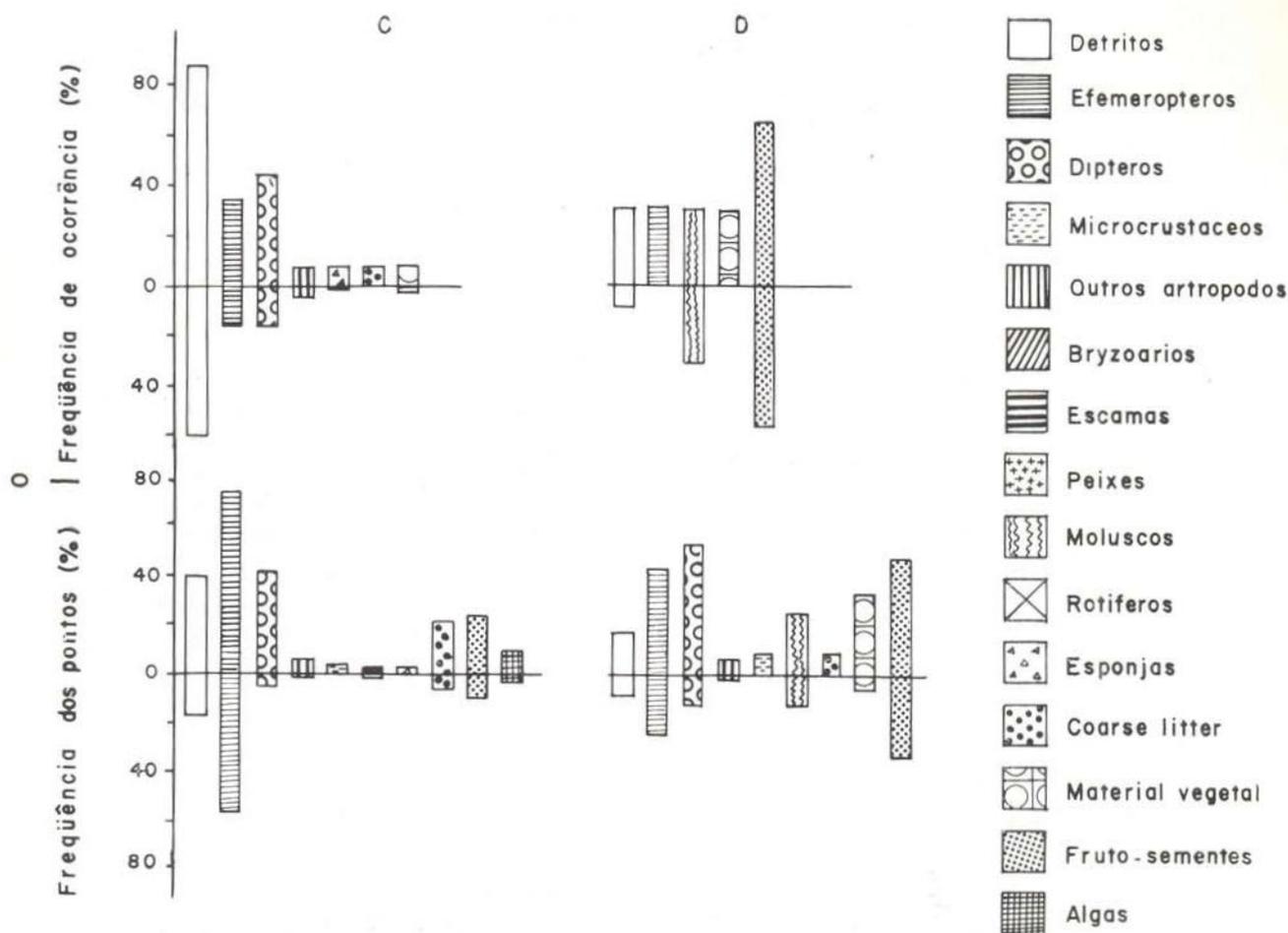


Fig. 16b — Análise qualitativa e quantitativa dos itens alimentares de jovens e adultos de *Leporinus fasciatus* (C) e *L. trifasciatus* (D).

*derici*; 139 de *L. fasciatus* e 127 de *L. trifasciatus* (tab. 5). Os estágios gonadais considerados e suas características correspondentes, nas quatro espécies estudadas, encontram-se descritos na tabela 4.

O maior e menor graus médios de maturação (tab. 5 fig. 19) se deram nas estações "elevando" e "abaixando", respectivamente, para todas as espécies, exceto *L. trifasciatus*. Nesta espécie o maior e menor graus médios de maturação se deram nas estações "baixa", e "alta", respectivamente. Ao contrário das demais espécies estudadas, *L. trifasciatus* não apresentou Gr igual a 2, correspondente a 100% de indivíduos em estágio de repouso absoluto, mas sempre acima desse valor.

De acordo com a tab. 5 fig. 20, o estágio II é dominante nas estações "abaixando"; o III e IV, nas estações "baixa" e elevando o V e VI, nas estações elevando em todas as espécies,

exceto em *L. trifasciatus* em que o estágio II é mais freqüente na estação alta; o III e IV, na abaixando e baixa e o VI, na alta. Não foram encontrados indivíduos dessa espécie com gônadas no estágio V.

A variação do comprimento padrão de indivíduos adultos das espécies em ordem crescente foi de 15,5 a 24,5cm em *L. varia*; 18,5 a 27,5cm em *L. friderici*; 18,5 a 30,5 em *L. fasciatus* e 18,5 a 33,5 em *L. trifasciatus*, observando-se que as fêmeas das quatro espécies são proporcionalmente maiores e alcançam maiores tamanhos que os machos correspondentes (fig. 21-I).

O "sex-ratio" ou freqüência relativa de machos e fêmeas mostra que o número de fêmea foi maior que o de machos, exceto em *L. trifasciatus* em que os dois sexos ocorreram mais ou menos nas mesmas proporções. (fig. 21 - II).

O tamanho médio do início de maturação sexual dos indivíduos das três primeiras espécies está em torno de 140 a 150mm, sendo maior (cerca de 180mm) em indivíduos de *L. trifasciatus* (fig. 22).

TABELA 4 — Estágios gonadais, suas principais características macroscópicas, por sexo, nas espécies estudadas.

Estágios gonadais	Sexos	Características
I - Juvenil	—	gônadas muito finas, redondas, transparentes, rosa-claro; sexos indistintos a olho nu.
II - Repouso	M	gônadas finas, redondas, transparentes, rosa a vermelho.
	F	gônadas achatadas ventralmente e arredondadas dorsalmente, transparentes, amarelas a róseas; sem óvulos visíveis a olho nu.
III - Maturação	M	gônadas mais grossas e arredondadas, não transparentes, róseas a leitosas; o sêmen não flui quando se corta e pressiona a gônada.
	F	gônadas achatadas ventralmente e arredondadas dorsalmente, não transparentes, amarelas; alguns óvulos visíveis a olho nu.
IV - Maduro	M	gônadas grossas, arredondadas e enrugadas, róseas a leitosas; o sêmen flui quando se corta e pressiona a gônada mas não quando se faz pressão sobre o abdomen do peixe.
	F	gônadas entumescidas, grandes, achatadas ventralmente e arredondadas dorsalmente, totalmente tomadas por óvulos visíveis a olho nu, não sofrendo extrusão quando se faz leve pressão no ventre do peixe

TABELA 4 — (Continuação).

Estágios gonadais	Sexos	Características
V - Desova	M	gônadas entumescidas, arredondadas e rugosas, cinza a leitosas, o sêmen flui quando se faz leve pressão no ventre do peixe.
	F	gônadas entumescidas, ocupando quase toda a cavidade abdominal, cinzas; os óvulos fluem numa matriz gelatinosa quando se faz leve pressão no abdomen do peixe.
VI - Pós-desova	M	gônadas arredondadas a achatadas, flácidas, vermelhas, "inflamadas".
	F	gônadas achatadas, flácidas, com alguns óvulos visíveis a olho nu, vermelhas, "inflamadas".

#### DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A família Anostomidae é constituída por 90 a 100 espécies, sendo que cerca da metade desse número ocorre na Bacia Amazônica (Géry, 1977). No Janauacá, típico representante de lagos de várzea, onde se espera encontrar a maior riqueza e diversidade animal nas águas amazônicas, foram encontradas apenas 15 espécies deste grupo de peixes. No alto rio Negro foi encontrado um número igual ou maior de espécies (Goulding, comunicação pessoal), sendo que no baixo rio Negro foram encontradas 8 espécies desta família, e onde as espécies predominantes foram as mais raras ou não ocorreram no Janauacá (Santos em preparação).

Apenas duas espécies de anostomídeos dominam o lago Janauacá: *Schizodon fasciatus* (54,3%) e *Rhytiodus microlepis* (19,5%). Juntamente com *Laemclyta varia* (15,2%) somam 89% dos indivíduos amostrados, ficando as demais 12 espécies com apenas 11% dos indivíduos da área.

O aumento da freqüência relativa de ocorrência e a dominância de *L. varia* na estação "elevando" deveu-se ao fato de esta espécie ter-se deslocado das cabeceiras do lago (onde parece normalmente viver o grosso das populações) para a entrada do lago, sob influência

da água "nova" do rio Solimões, para desovar. Pelo fato de todas as coletas terem sido realizadas apenas da entrada ao meio do lago, esta espécie teve uma freqüência de ocorrência baixa e uniforme nas demais estações, nesta área.

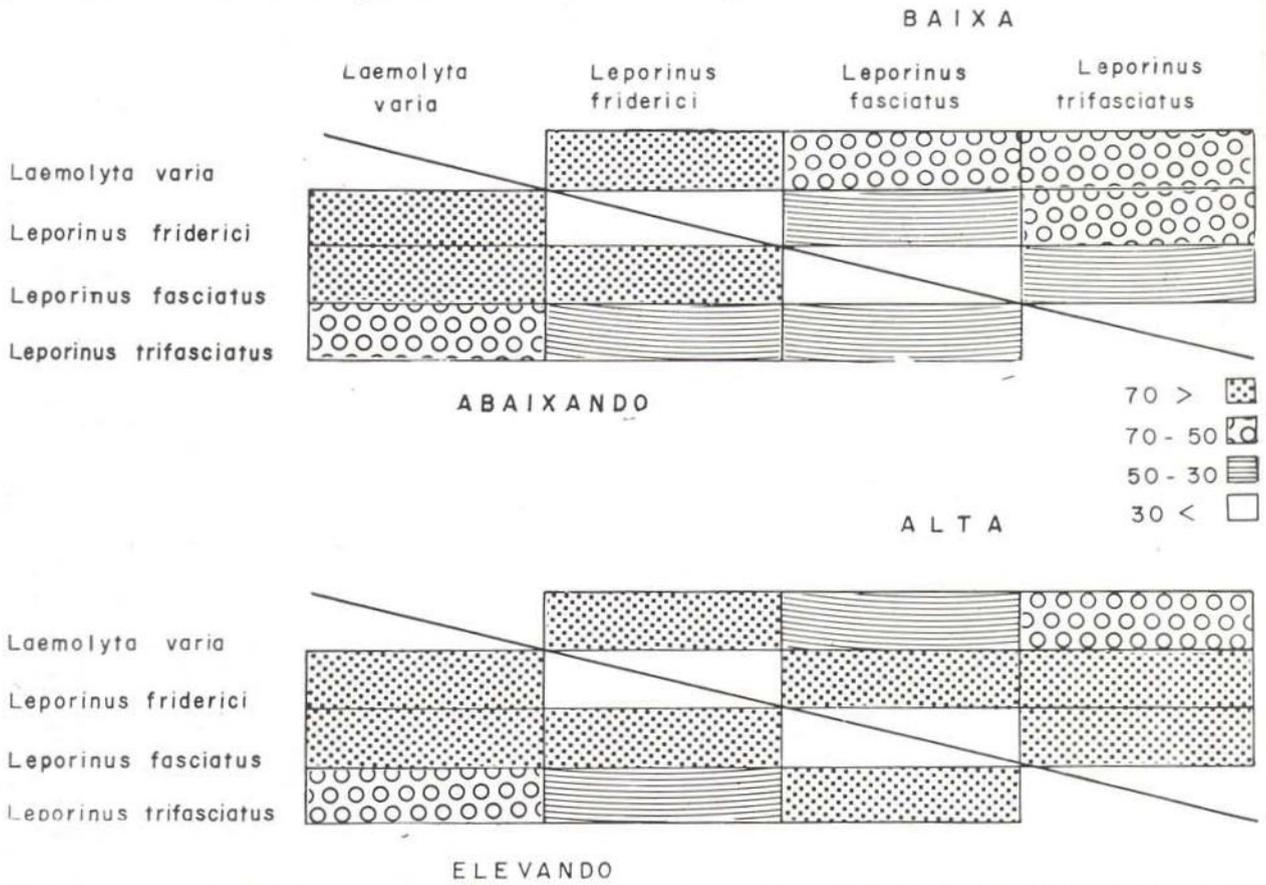


Fig. 17 — Coeficientes de sobreposição alimentar entre as quatro espécies, nas diferentes "estações"

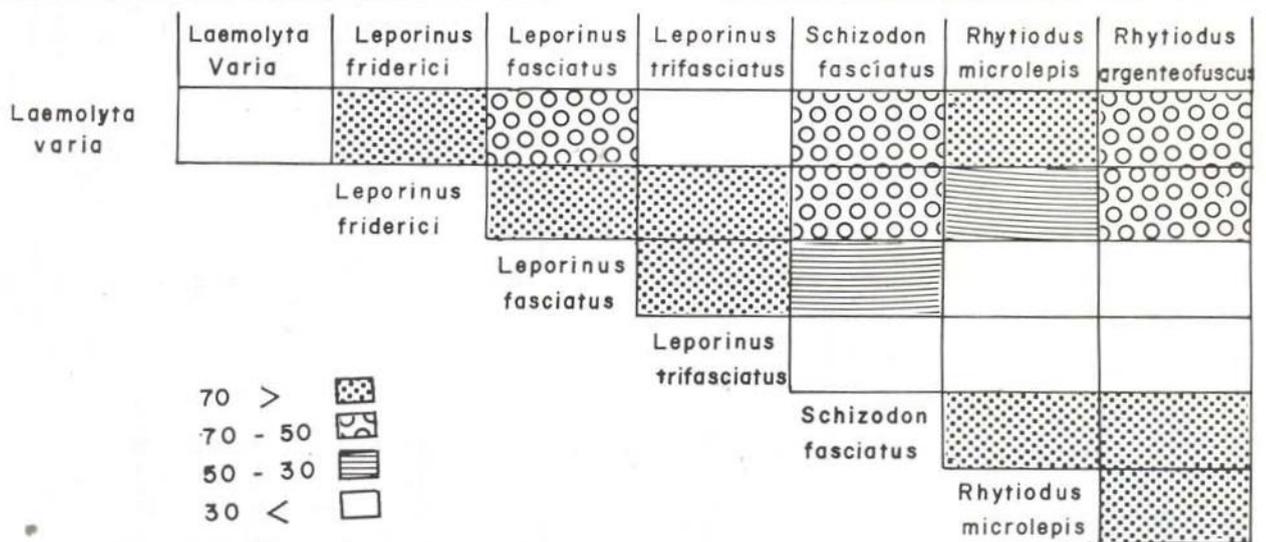


Fig. 18 — Coeficientes de sobreposição alimentar entre as espécies de Anostomidae do lago Janauacá, já estudadas.

TABELA 5 — Frequências absoluta e relativa dos estágios gonadais e graus médios de maturação (Gm) das quatro espécies estudadas, nas diferentes “estações”.

Espécie	Estágio gonadal	Estação									
		Alta		Abaixando		Baixa		Elevando		Total	
<i>Laemolyta varia</i>	II	57	(82,6)	20	(100,0)	4	(80,0)	3	(1,7)	84	(31,6)
	III	1	(1,5)	—	—	1	(20,0)	1	(0,6)	3	(1,1)
	IV	1	(1,5)	—	—	—	—	36	(20,9)	37	(13,9)
	V	7	(10,1)	—	—	—	—	131	(76,2)	138	(51,9)
	VI	3	(4,3)	—	—	—	—	1	(0,6)	4	(1,5)
	Total	69	(100,0)	20	(100,0)	5	(100,0)	172	(100,0)	266	(100,0)
	Gm	2,52		2,00		2,20		4,73		3,91	
<i>Leporinus friderici</i>	II	8	(80,0)	4	(100,0)	—	—	3	(15,8)	15	(41,7)
	III	2	(20,0)	—	—	—	—	—	—	2	(5,5)
	IV	—	—	—	—	1	(33,3)	2	(10,5)	3	(8,3)
	V	—	—	—	—	2	(66,6)	13	(68,4)	15	(41,7)
	VI	—	—	—	—	—	—	1	(5,3)	1	(2,8)
	Total	10	(100,0)	4	(100,0)	3	(99,9)	19	(100,0)	36	(100,0)
	Gm	2,20		2,00		4,67		4,47		3,58	
<i>Leporinus fasciatus</i>	II	63	(70,8)	17	(100,0)	6	(100,0)	3	(11,1)	89	(64,0)
	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	IV	7	(7,9)	—	—	—	—	12	(44,4)	19	(13,7)
	V	8	(9,0)	—	—	—	—	8	(29,6)	16	(11,5)
	VI	11	(12,3)	—	—	—	—	4	(14,8)	15	(10,8)
	Total	89	(100,0)	17	(100,0)	6	(100,0)	27	(99,9)	139	(100,0)
	Gm	2,92		2,00		2,00		4,37		3,09	
<i>Leporinus trifasciatus</i>	II	29	(93,5)	17	(41,5)	10	(37,0)	24	(85,7)	80	(63,0)
	III	—	—	24	(58,5)	9	(33,3)	—	—	33	(26,0)
	IV	—	—	—	—	8	(29,6)	—	—	8	(6,3)
	V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	VI	2	(6,5)	—	—	—	—	4	(14,3)	6	(4,7)
	Total	31	(100,0)	41	(100,0)	27	(99,9)	28	(100,0)	127	(100,0)
	Gm	2,25		2,58		2,92		2,57		2,57	

A redução da frequência de *S. fasciatus* na estação alta parece ter-se dado em consequência de sua migração da área litoral do lago para os igapós ou matas alagadas principalmente em busca de outras fontes alimentares, como

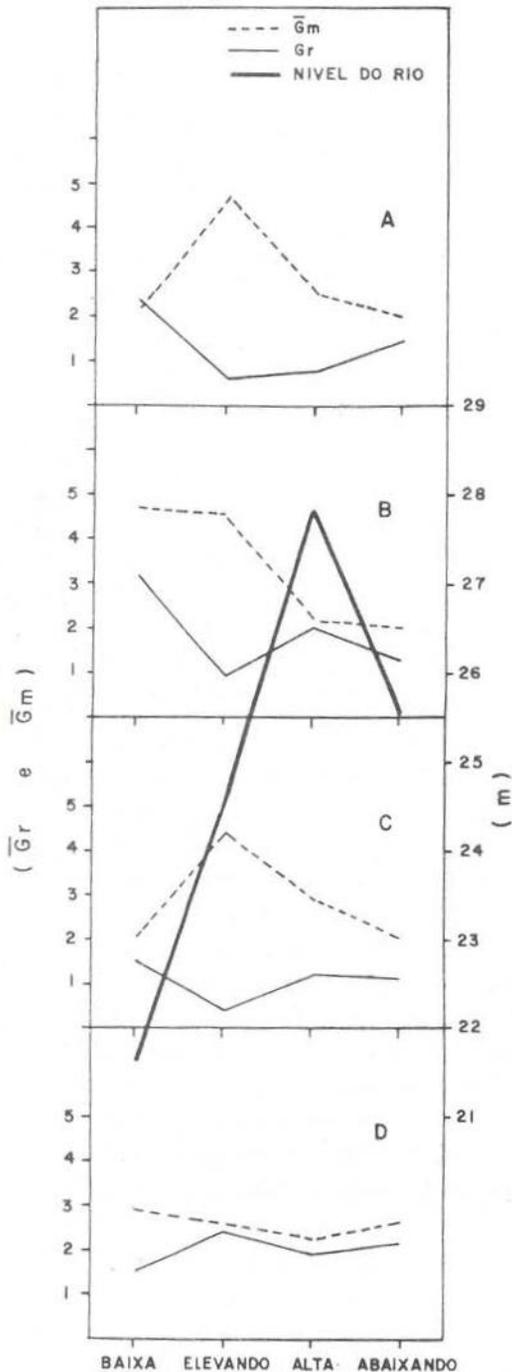


Fig. 19 — Distribuição do grau médio de repleção (Gr) e de maturação (Gm) de *Laemolyta varia* (A), *Leporinus friderici* (B), *L. fasciatus* (C) e *L. trifasciatus* (D), nas quatro estações estabelecidas.

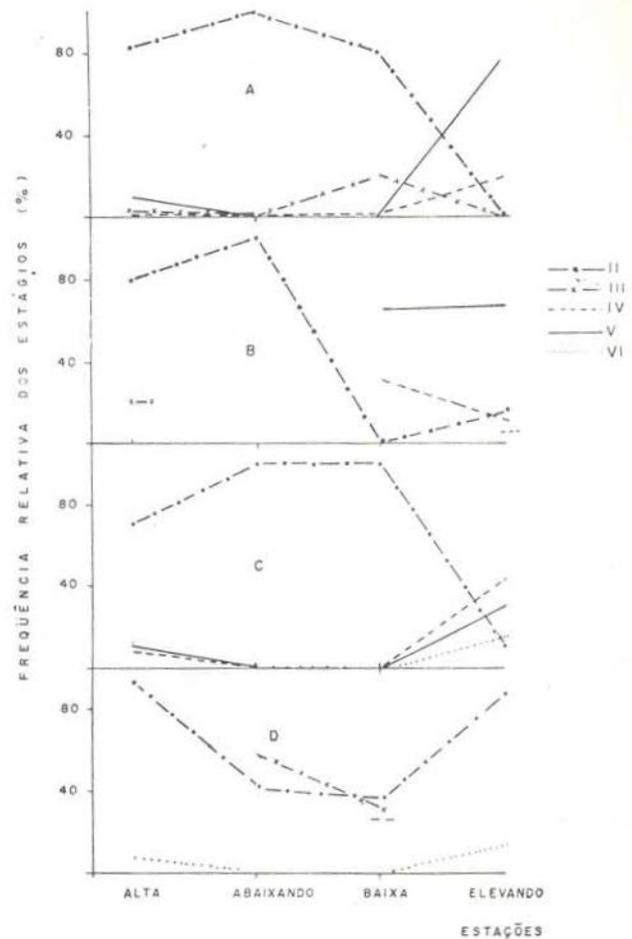


Fig. 20 — Freqüências relativas dos estágios gonadais em *L. varia* (A), *L. friderici* (B), *L. fasciatus* (C) e *L. trifasciatus* (D), nas diferentes "estações".

frutos e sementes, aumentando em contrapartida a frequência de *R. microlepis*, que não sofre destacada alteração quanto ao regime alimentar (Santos, 1981).

As demais espécies de anostomídeos do lago ocorreram durante todo o tempo com frequência baixa e mais ou menos uniforme.

Os dados de literatura foram suficientes para uma segura identificação das espécies aqui consideradas, entretanto as formas jovens diferiram consideravelmente das adultas, principalmente quanto ao padrão de colorido, fato não convenientemente tratado ou esclarecido nos trabalhos clássicos da sistemática ictiológica. Estas informações bem como os dados do estudo da morfologia do trato digestivo comentados a seguir serviram para melhor definir e caracterizar as espécies, ao mesmo tem-

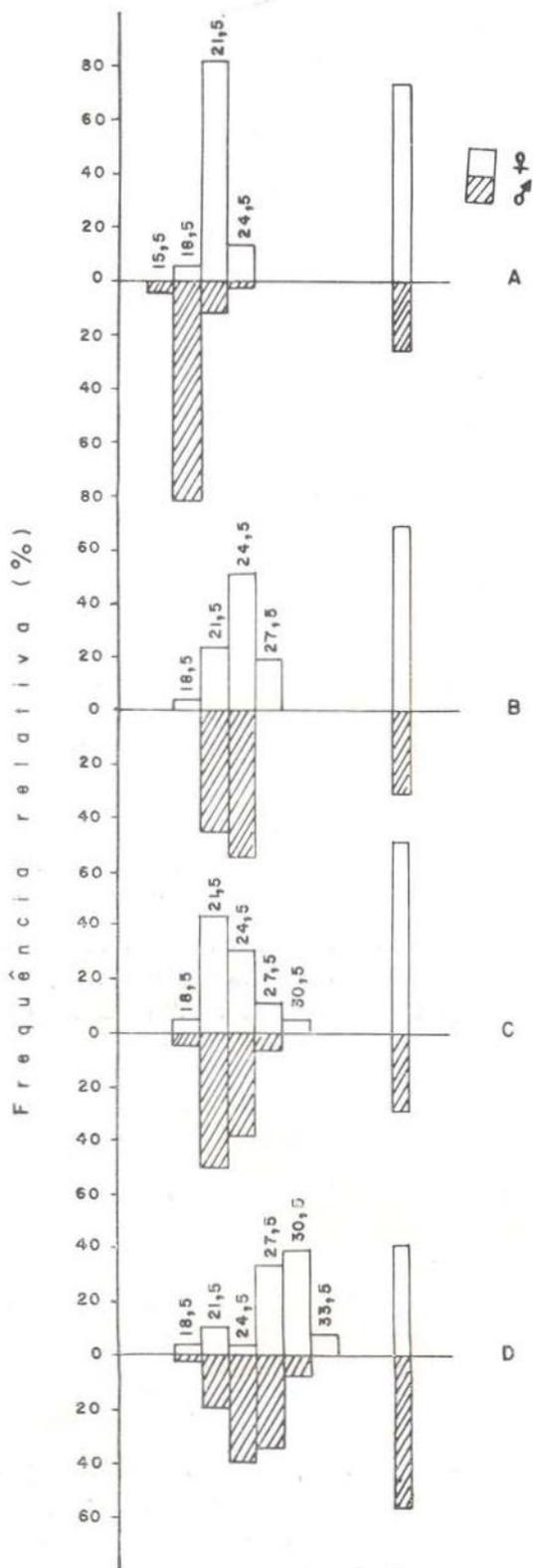


Fig. 21 — Determinação e freqüência relativa dos tamanhos dos indivíduos adultos machos e fêmeas (I) e "sex-ratio" (II) de *L. varia* (A), *L. friderici* (B), *L. fasciatus* (C) e *L. trifasciatus* (D).

po que forneceram elementos e subsídios para correlações entre estas estruturas e a bioecologia das espécies.

Os dentes bucais, bem como as mandíbulas das espécies de *Leporinus* são mais desenvolvidos que as de *Laemolyta*, o que parece permitir às primeiras, a utilização de alimentos mais duros ou sua retirada de locais mais resistentes, como, por exemplo, a quebra de frutos e sementes ou a tomada de ninfas de Efemeroptera do interior de madeiras submersas. Os dentes são usados para tomar, raspar ou quebrar o alimento.

Os rastros branquiais dos anostomídeos parecem não atuar na tomada dos alimentos; Isso parece muito evidente apenas nos peixes planctófagos (geralmente com rastros finos, numerosos e delicados) nos carnívoros (geralmente com rastros duros, em pequeno número e espinhosos) e em alguns bentófagos (rastros geralmente carnosos ou protuberantes), sendo que nas espécies com outros hábitos alimentares, com as aqui tratadas, eles devem atuar na proteção dos arcos e filamentos branquiais, outra das funções atribuídas a estas estruturas (Lagler, *et al.*, 1962; Storer, & Usinger, 1974). Quanto aos dentes faringeanos, dadas principalmente a posição das placas dentíferas e a disposição das cúspides, parecem atuar diretamente na alimentação, funcionando como escarificadores ou dilaceradores do material ingerido, mormente sobre o de origem vegetal.

O tipo do estômago e intestino e os coeficientes estomacal e intestinal mostraram-se muito semelhantes entre as diferentes espécies de anostomídeos e entre os jovens e adultos, havendo igualmente uma tendência de os estômagos serem maiores e com paredes mais grossas e coeficiente intestinal maior nas espécies com regime alimentar predominantemente herbívoro.

O padrão de colorido tem servido para a separação de subgrupos entre as espécies de Anostomidae, principalmente em *Leporinus*. Entre estes, geralmente são considerados: a) com barras transversais; b) com listras longitudinais; com máculas e d) lisos (Gery, 1977; Britski & Garavello, 1978). Isso parece ser muito útil apenas para as formas adultas, já que os jovens geralmente apresentam um pa-

drão de colorido totalmente diverso e praticamente não são considerados nos trabalhos de sistemática (talvez justamente por essa razão). Em *L. varia*, *L. friderici* e *L. trifasciatus*, os jovens apresentaram um padrão de colorido com barras transversais estreitas e numerosas que desaparecem com o crescimento dos indivíduos. Igualmente, em duas espécies de *Rhytidus* anteriormente estudadas (Santos, 1980) observou-se o mesmo fenômeno. Isso evidencia que o padrão barrado é primitivo entre os Anostomidae (Britski & Garavello, 1978), devendo ao mesmo tempo desempenhar um significado ecológico importante, como possivelmente uma ação mimética protetora para algumas das espécies mais raras (Santos, 1981).

O desconhecimento das variações do padrão de colorido, além de dificultar uma segura identificação de formas jovens baseado nos dados de literatura (geralmente tratando apenas dos caracteres de indivíduos adultos) chegou e pode ainda chegar ao ponto extremo de levar alguns sistematistas a descreverem como espécies novas, jovens de espécies já conhecidas. Só coletas intensivas em várias épocas do ano, em diferentes biótopos e com o emprego de diversos aparelhos de pesca é que permitirão elucidar este e semelhantes problemas.

As quatro espécies estudadas apresentaram um regime alimentar do tipo onívoro, havendo um leve predomínio de larvas de insetos aquáticos na alimentação de *Leporinus fasciatus*, *L. friderici* e a associação desse item com material vegetal em *L. varia* e *Leporinus trifasciatus*. O espectro dos itens alimentares mostrou-se muito pequeno nas quatro espécies, sendo que a dieta não variou pronunciadamente com a idade, ou com as estações do ano. A leve oscilação dos itens alimentares parece dever-se principalmente à sua disposição ou vulnerabilidade no meio aquático para as espécies que os utilizam.

Os resultados dos trabalhos de Knoppel (1970) com cerca de 40 espécies de peixes de igarapés ao redor de Manaus e os de Goulding (1980) com 50 espécies de peixes dos rios Madeira e Machado mostraram igualmente que os itens alimentares não variam nas diferentes épocas do ano, sendo os peixes considerados "oportunistas" quanto ao regime alimentar.

Caracterização...

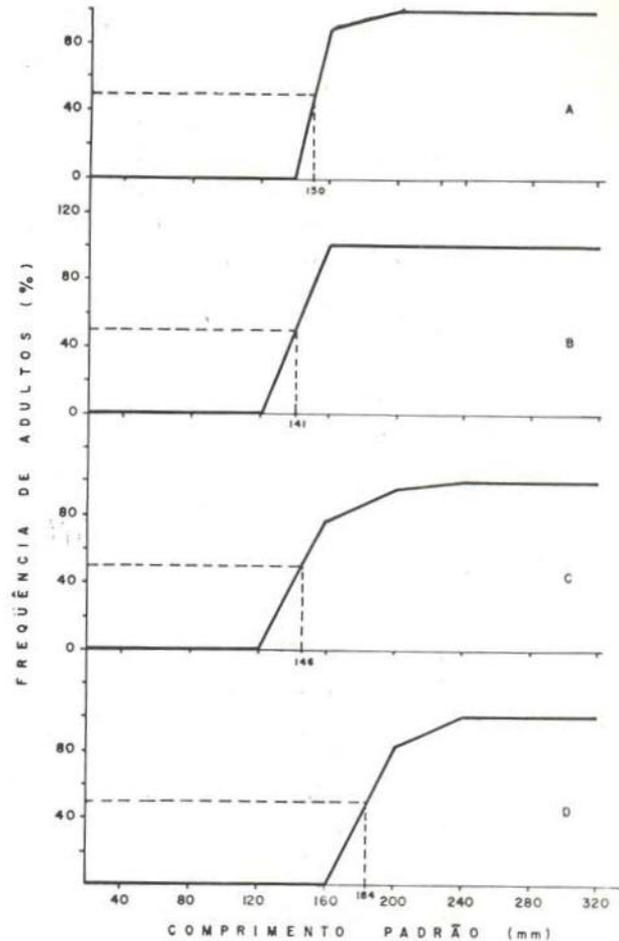


Fig. 22 — Frequência relativa das diferentes classes de tamanho dos adultos e determinação do tamanho médio da primeira maturação sexual de *L. varia* (A), *L. friderici* (B), *L. fasciatus* (C) e *L. trifasciatus* (D).

Pelo fato de o item predominante (ninfas de Ephemeroptera) ser encontrado preferencialmente em madeiras submersas mortas, no sedimento do fundo e em locais pouco profundo (maicria a menos de 1m de profundidade) e de ninfas de Diptera e Moluscos ocorrem geralmente em biótopos semelhantes (Irmler, 1975; Braga, 1979), mostra que estes anostomídeos se alimentam no fundo, próximo à margem do lago.

O grau médio de repleção (Gr) geralmente indica a frequência ou intensidade da atividade alimentar como também, em certos casos, o grau de disponibilidade dos alimentos no meio. Como se observa, estes foram baixos e muito uniformes nas quatro espécies, apresentando-se com maiores valores na estação baixa e menores, na "elevando". Isso parece dever-se

ao fato de que, na estação baixa, os peixes tem uma maior atividade alimentar, preparando-se, através do acúmulo de reservas alimentares no corpo, para a desova na estação "elevando", onde a atividade alimentar é reduzida. Este fato é corroborado pelos resultados de outras espécies de anostomídeos estudadas (Santos, 1981) e por muitas observações de campo com outras espécies de caracoídeos. Além disso e considerando a estação baixa como a época da redução da maioria das fontes alimentares e do aumento da densidade populacional devida à redução do volume d'água, o fato de os anostomídeos apresentarem maiores Gr justamente nesta estação, parece indicar que não há diminuição da oferta de alimentos ou se há, os peixes incrementam suas atividades alimentares.

A oscilação desta atividade parece estar mais relacionada com a própria fisiologia e ecologia das espécies que com a variação do número ou da abundância das fontes alimentares. Em outras palavras, o alimento não parece ser um fator limitante para este grupo de peixes, em nenhuma época, neste local.

Os valores dos coeficientes de sobreposição alimentar, altos para as quatro espécies em todas as estações (maioria acima de 0,5 ou 50%) indicam que, mesmo explorando em comum muitas fontes alimentares, o alimento é suficiente para mantê-las nestas condições naturais, sem competição. Os mais baixos valores dos coeficientes de sobreposição alimentar foram os encontrados entre as três espécies estudadas anteriormente (Santos, 1981) com as espécies de *Leporinus* do presente estudo. Isso se deu principalmente a que estas últimas tiveram uma alimentação à base de ninfas de insetos aquáticos e aquelas, à base de material vegetal. Ficou evidenciado que os coeficientes de sobreposição alimentar foram maiores entre as espécies congêneres.

Segundo Braga (1979), os efemerópteros (*Astenopus cultus*) têm uma grande adaptabilidade a diversos tipos de água e de substratos e são uns dos mais eficientes macroinvertebrados colonizadores e destruidores de madeira submersa na Amazônia. Dada a grande disponibilidade de madeiras acumuladas nos reservatórios artificiais já formados e em projetos

na Amazônia, geralmente localizados em rios encachoeirados originários dos planaltos das Guianas e do Brasil Central, portanto química e biologicamente pobres (Sioli, 1968, Junk, 1981), esta ocorrência deve favorecer a proliferação desses macroinvertebrados. Estes, além de desempenharem um importante papel na remineralização e aceleração do ciclo de nutrientes nestes corpos d'água, deverão incrementar o desenvolvimento das populações de peixes que deles se alimentam, como as espécies de *Leporinus*, ao menos enquanto estas condições se mantiverem suficientes e adequadas para elas.

Os maiores graus médios de maturação, bem como as maiores freqüências dos estágios gonadais mais avançados (V e VI) se deram na estação "elevando". O período de desova para estas como para a maioria das espécies de Characoidei na região da Amazônia Central se dá nesta estação, ou seja, por ocasião do maior índice pluviométrico e do início da enchente dos rios (Lowe-McConnell, 1964; Roberts, 1971, Soares, 1981; Almeida, 1980). Na verdade, estes simples fatores: chuva e enchente são conseqüência e ao mesmo tempo causa de muitos outros os quais, isolados ou conjuntamente, influenciam ou induzem a desova de determinadas espécies de peixes. Que fatores hidrológicos e ecológicos são esses e como agem não se sabe ainda mas em decorrência de algumas das condições em que eles se processam e de como as espécies se comportam frente a eles, parece que o sentido da correnteza (agindo no direcionamento dos ovos e larvas para os "lares" de alimentação e refúgio que são os lagos de várzea e a maior incidência de chuvas (possivelmente pela maior oxigenação da superfície da massa líquida onde se encontra em suspensão a maioria dos ovos e larvas) atuam mais fortemente na reprodução desses peixes que outros fatores como luz, temperatura da água, salinidade e ventos importantes principalmente em regiões temperadas (Nikolsky, 1963; Lagler *et al.*, 1962 e Weber, 1974).

O estágio gonadal que temporariamente predominou entre os anostomídeos foi o II ou de repouso (cerca de cinco meses). Seguindo-se o V (cerca de 4 meses). Os estágios III e

IV ou de pré-desova durarem menos (um a dois meses cada).

Adultos de *L. varia* e *L. friderici* prontos para a desova (estágio V) e em cardume foram encontrados com alta frequência na entrada do lago ou na área sob influência direta das águas barrentas do rio Solimões, havendo indicações que estas espécies dependem diretamente delas para desova.

Contrariamente, foram coletados raros adultos prontos para a desova e não observados cardumes de *L. fasciatus* e *L. trifasciatus* nesta mesma área. Como os alevinos dessas 4 espécies ocorrem juntos na mesma época nesta região do lago, presume-se que estas 2 espécies desovam no lago, provavelmente nas suas margens ou cabeceiras, não dependendo diretamente para isso das águas do rio Solimões.

Os maiores tamanhos e as maiores frequências de fêmeas em relação aos machos correspondentes na maioria das espécies de anostomídeos parece indicar uma estratégia para fazer frente as condições adversas que o meio ambiente impõe à espécie como estas: ovulíparas e que não dispensam cuidados à prole. Essa medida asseguraria uma maior produção relativa de óvulos e maior taxa de sobrevivência, possibilitando uma conveniente situação de equilíbrio entre estas e outras populações e espécies no ecossistema.

#### SUMMARY

Giving continuity to the study of Amazon anostomids, informations concerning to the characterization, feeding habits and reproduction of four species (*Laeomolyta varia*, *Leporinus friderici*, *Leporinus fasciatus* and *Leporinus trifasciatus*) from Janauacá lake are presented. Specimens of various sizes, collected every 15 days during one and half year were analyzed. Whereas the species are morphologically distinct and easily identified, when growing they suffer profound modifications in their coloration pattern to the point that the young specimens are very different from the adults. All four species are omnivorous, feeding principally on aquatic insects nymphs and seeds. The species reproduce at the mouth and at the edge of the lake during the flood season (january to april) when the water from the Rio Solimões invades the varzea lakes. At this time occurs a great proliferation of the aquatic grasses, under which generally the fry lives. Further consider-

rations are given to the morphology of the digestive tract in relation to the feeding habits and some correlations between these species and others previously studied are also presented.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, R.G.  
1980 — Aspectos taxonômicos e hábitos alimentares de três espécies de *Triportheus* (Pisces: Characoidei, Characidae) do lago do Castanho, Amazonas. Tese de Mestrado. Manaus, INPA/FUA. 104p.
- AXELROD, H.R.; EMMER, C.W.; SCULTHORPE, D.; VORDERWINKLER, W.; PRONEK, N.  
1962 — *Exotic tropical fishes*. J. C. T. F. H. Publications, Inc. 608p.
- BORODIN, N.A.  
1929 — Notes on some species and subspecies of the genus *Leporinus* SPIX Mem. Mus. Comp. Zool., Harvard, 50 (3): 269-290.
- BRAGA, R.  
1979 — Contribuição à Biologia e Ecologia de *Asthenopus curtus* HAGEN (Insecta — Ephemeroptera) dos arredores de Manaus (Amazônia Central). Tese de Mestrado. Manaus, INPA/FUA. 77p.
- BRITSKY, H.A. & GARAVELLO, J.C.  
1978 — Sobre *Leporinus octofasciatus* STEINDACHNER da Bacia do Paraná (Pisces, Anostomidae). Pap. Avuls. Zool., São Paulo, 31 (16): 237-250.  
1980 — Sobre uma nova espécie de *Leporinus* da Bacia Amazônica (Pisces, Anostomidae) com considerações sobre *L. striatus* KNER 1859 e espécies afins. Papéis avulsos de Zoologia, São Paulo, 33 (15): 253-262.
- CAMPOS, A.A.  
1945 — Contribuição ao estudo das espécies brasileiras do gênero *Leporinus*. Pap. Avuls. Dep. Zool., São Paulo, 5 (16): 141-158.
- CORBET, P.S.  
1961 — The food of non-cichlid fishes in the Lake Victoria Basin, with remarks on their evolution and adaptation to lacustrine conditions. Proc. Zool. Soc., Londres, 136: 1-101.
- DOURADO, O.F.  
1981 — Principais peixes e crustáceos dos açúdes controlados pelo DNOCS. MINTER-DNOCS. 40p.
- EIGENMANN, C.H.  
1912 — The freshwater fishes of British Guiana, including a study of the ecological grouping of species, and the relation of the fauna of the plateau to that of the lowlands. *Memoirs of the Carnegie Museum*, 5: XXII + 578p.

- FONTENELE, O. & VASCONCELOS, E.A. de  
1977 — Considerações sobre a aclimação dos piaus verdadeiros, *Leporinus elongatus* CUV. & VAL. 1864 (Anostomidae) em açudes do Nordeste brasileiro. **B. Tec. DNOCS**, Fortaleza, 35 (1): 61-92.
- FOWLER, H.W.  
1948-1951 — Os peixes de água doce do Brasil vol. I. **Arq. Zool. Est. São Paulo**, 6 (1.ª entrega): 1-204 (1948); 6 (2.ª entrega): 205-405 (1950) et 6 (3.ª entrega): 405-625 (1951) (Char.: 31-419).
- GARMAN, S.W.  
1890 — On the species of the genus *Anostomus*. **Bull. Essex. Inst.**, Salem, 22 (1-3): 1-23.
- GERY, J.  
1960 — Contributions a l'étude des poissons Characoides (n. 7) — Validité de *Leporinus despaxi* Puyo et du sous-genre *Hypomasticus* Borodin. **Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.** 2.ª ser., 3 (32): 222-229.  
1961 — Contributions á l'étude des Poissons Characoides n. 13. Structure et évolution des Anostomidae. **Bull. Aquat. Biol.**, 2 (19): 93-112.  
1964 — Poissons Characoides de l'Amazonie peruvienne. **Beitr. Neotr. Fauna**, 4 (1): 1-44.  
1972/73 — Notes sur quelques Anostomidae (Pisces, Characoidei) du Bassin Amazonien. **Vie Milieu Sér. C**, 23 (1): 143-175.  
1977 — **Characoids of the World**. Neptune city, T.F.H. Publications, Inc. 672p.
- GOULDING, M.  
1980 — **The fishes and the forest. Explorations in Amazonian natural history**. Berkeley, Univ. of California Press. 280p.
- HYNES, H.B.N.  
1950 — The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus ocleatus*) and *Pygosteus pungitius* with a review of methods used in studies of the food of fishes. **J. Anim. Ecol.**, 19: 36-58.
- IRMLER, U.  
1975 — Ecological studies of the aquatic soil invertebrates in three inundation forests of Central Amazonia. **Amazoniana**, 5 (3): 397-409.
- JUNK, W.J. & FURCH, K.  
1980 — Química da água e macrófitas aquáticas de rios e igarapés na Bacia Amazônica e nas áreas adjacentes. **Acta Amazonica**, 10 (3): 611-633.
- KNOPPEL, H.A.  
1970 — Food of Central Amazonian fishes. Contribution to the Nutrient-Ecology of Amazonian Rain-Forest streams. **Amazoniana**, 2 (3): 257-352.
- 1972 — Zur Nahrung Tropischer Wusswasserfishe aus Sudamerika: Einige ausgewählte arten der Anostomidae, Curimatidae, Hemiodidae und Characidae (Pisces, Characoidei). **Amazoniana**, 3 (2): 231-246.
- LAGLER, K.F.; BARDACH, J.E. & MULLER, R.R.  
1962 — **Ichthyology: the study of fishes**. New York, John Wiley. 545p.
- LOWE-McCONNELL, R.H.  
1964 — The fishes of the Rupununi Savanna District of British Guiana, South America. I — Ecological grouping of fish species and effects of the seasonal cycle on the fish. **J. Linn. Soc. (Zool.)** 45 (304): 103-144.
- MARLIER, G.  
1968 — Études sur les lacs de l'Amazonie Centrale. III — Les poissons du Lac Redondo et leur regime alimentaire; les chaines tropiques du Lac Redondo; les poissons du rio Preto da Eva. **Cadernos da Amazônia**, INPA. 57p.
- MORISITA, M.  
1959 — Measuring of interspecific association and similarity between communities. **Mem. Fac. Sci Kyushu Univ. Ser. E (Biology)**, 3 (1): 65-80.
- MYERS, G.S.  
1950 — Studies on South American freshwater fishes. II — The genera of Anostomine, Characids. **Stanford Ichthyological Bulletin**, 3 (4): 184-198.
- NIKOLSKY, G.V.  
1963 — **The ecology of fishes**. London and New York, Academic Press. 352p.
- PETRERE Jr., M.  
1978 — Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. II — Locais, aparelhos de captura e estatísticas de desembarque. **Acta Amazonica (Supl. 2)**, 8 (3): 54p.
- RINGUELET, R.A.; ARAMBURU, R.H. de & ARAMBURU, A.A. de  
1967 — **Los peces argentinos de agua dulce**. La Plata: Comision de Investigation Cientifica. Prov. Buenos Aires. 602p.
- SANTOS, G.M.  
1980 — Aspectos de sistemática e morfologia de *Schizodon fasciatus* AGASSIZ, 1829; *Rhytidodus microlepis* KNER, 1859 e *R. argenteofuscus* KNER, 1859 (Osteichthyes, Characoidei, Anostomidae) do lago Janauacá. **AM. Acta Amazonica**, 10 (3): 635-649.  
1981 — Estudos de alimentação e hábitos alimentares de *Schizodon fasciatus*, AGASSIZ, 1829, *Rhytidodus microlepis* KNER, 1859 e *R. argenteofuscus* KNER, 1859 do lago Janauacá, AM. (Osteichthyes, Characoidei, Anostomidae). **Acta Amazonica**, 11 (2): 267-283.

SAUL, W.G.

- 1975 — An ecological study of fish at a site in upper Amazonian Ecuador. **Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.**, 127 (12): 93-134.

SIOLI, H.

- 1968 — Hydrochemistry and geology in the Brazilian Amazon Region. **Amazoniana**, 1 (3): 267-277.

SOARES, M.G.M.

- 1978 — **Aspectos ecológicos e alimentação dos peixes do igarapé do Porto, Aripuanã, MT.** Tese de Mestrado. INPA/FUA. 77p.

STORER, T.I. & USINGER, R.L.

- 1971 — **Zoologia Geral.** Cia. Ed. Nac. São Paulo. 757p.

SUDEPE — PDP

- 1979 — **Relatório Técnico Trimestral** (Out.-Dez.). Base de Operações em Manaus. (não paginado).

WEBER, W.

- 1974 — The influence of Hydrogeographical factors on the spawning time of tropical fish. Proceeding of the International Seminar on Fisheries Resources and their Management in Southeast Asia. German Foundation for International Development. p. 269-281.

WINTERBOTTOM, R.

- 1980 — Systematics, Osteology and Phylogenetic Relationships of fishes of the Ostariophyan Subfamily Anostomidae (Characoidei, Anostomidae). **The Royal Ontario Museum, Life Science Contributions**, 123: 1-112.

ZARET, T.M. & RAND, A.S.

- 1971 — Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. **Ecology**, 52 (2): 336-342.

(Aceito para publicação em 12/05/82)