

# RELAÇÕES TRÓFICAS ENTRE AS CINCO ESPÉCIES DE PEIXES MAIS REPRESENTATIVAS NAS MARGENS DA LAGUNA DE JACAREPAGUÁ, RIO DE JANEIRO <sup>1</sup>

Luzia A. F. de Moraes <sup>2</sup>

José V. Andreatta <sup>3</sup>

**ABSTRACT.** TROPHIC RELATIONS AMONG THE FIVE MOST REPRESENTATIVE FISH SPECIES IN THE JACAREPAGUÁ LAGOON EDGES, RIO DE JANEIRO. This study gives information on the feeding habits of 1,015 specimens, belonging to the five most abundant fish species in the Jacarepagua Lagoon, captured between March 1990 and February 1991, using trawl net. A feeding index was introduced to compare the relative importance of various food items, according to species standard length. A clustering analysis was calculated by using numerical coefficient of food items and defined two main groups: The 1st represented by *Xenomelaniris brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) and *Jenynsia lineata* (Jenyns, 1842) considered omnivorous, fed mainly on insects, and the second including *Tilapia rendalli* (Boulenger, 1896), *Phalloptychus januarius* (Hensel, 1868) and *Poecilia vivipara* (Bloch & Schneider, 1801), whose principal diet source was epibenthic cyanophytes, specially *Microcystis* sp. and *Lyngbia* sp.

**KEY WORDS.** Fishes, feeding habits, Jacarepagua Lagoon, Rio de Janeiro, Brazil

Abordou-se neste trabalho os aspectos da alimentação de *Xenomelaniris brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824), *Tilapia rendalli* (Boulenger, 1896), *Jenynsia lineata* (Jenyns, 1842), *Poecilia vivipara* (Bloch & Schneider, 1801) e *Phalloptychus januarius* (Hensel, 1868), visando contribuir para o conhecimento das relações tróficas entre essas cinco espécies de peixes, consideradas as mais abundantes na Laguna de Jacarepaguá, segundo ANDREATTA *et al.* (1992).

O estudo da alimentação de uma espécie de peixe no seu habitat, sugere subsídios para a criação dessa espécie em cativeiro ou a utilização da mesma como controladora de "n" desequilíbrios no meio ambiente. Segundo COSTA *et al.* (1987) tal estudo é considerado de fundamental importância para se conhecer toda uma estrutura trófica na qual os organismos se inserem. A dieta e a procura por alimento são fatores que regulam, ou pelo menos, influenciam a distribuição dos exemplares no habitat (SABINO & CORRÊA E CASTRO 1990). De acordo com o alimento disponível no ambiente o peixe pode mudar, tanto o seu comportamento quanto o seu padrão de migração (CARAGITSOU & PAPACONSTATINOU 1990). Segundo

1) Apoio CNPQ/FAPERJ (Bolsas de aperfeiçoamento e pré-mestrado, respectivamente).

2) Departamento de Biologia (NUPÉLIA), Fundação Universidade Estadual de Maringá, Campus Universitário, Av. Colombo 3690, 87020-900 Maringá, Paraná, Brasil.

3) Departamento de Biologia Animal, Universidade Santa Úrsula, Rua Fernando Ferrari 75, 22231-040 Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.



A vegetação das margens é constituída por *Typha dominguensis* Pers., *Acrosticum aureum* Linnaeus, *Cladium jamaicense* Crantz, *Laguncularia racemosa* Gaertn., *Aviscena schaueriana* Stapf. & Leechman e *Hibiscus tiliaceus* Linnaeus, enquanto que a macrófita aquática flutuante dominante é *Eichornia crassipes* (Mart.) Solms (ARAÚJO 1978).

Segundo ANDREATA *et al.* (1992) esta laguna vem sofrendo um processo de descaracterização, devido a sucessivos aterros decorrentes da ocupação acelerada, além do aporte de esgotos e sedimento. STRANCH *et al.* (1982) afirmam que, o impacto causado por despejos urbanos e industriais *in natura* tem como principais contribuintes o Arroio Pavuna e o Canal do Riocentro. As conseqüências do lançamento desses efluentes nessa laguna são: a eutrofização (COELHO & FONSECA 1981) e constantes mortandades de peixes (COUTINHO 1986; ANDREATA *op cit.*) e de outros organismos.

## MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram mensais e diurnas, em quatro áreas da Laguna de Jacarepaguá (Fig. 1), durante o período de março de 1990 a fevereiro de 1991. O instrumento utilizado para a captura foi o arrasto-de-praia com malhas 3mm e 15mm.

No campo, os animais foram acondicionados em sacos plásticos e preservados em gelo para posterior análise. No laboratório os mesmos foram triados e fixados em formol a 10%. Um total de 1015 exemplares foram eviscerados, sendo 204 de *Xenomelaniris brasiliensis* e separados em duas classes de comprimento padrão, entre 20 e 60mm e entre 61 e 100mm, 210 espécimens de *Jenynsia lineata* entre 18 e 45mm e entre 46 e 70mm, 229 de *Tilapia rendalli* entre 30 e 60mm e entre 61 e 100mm, 177 de *Poecilia vivipara* entre 20 e 50mm e 195 de *Phalloptychus januarius* entre 20 e 35mm. Após a evisceração dos espécimens, obteve-se o peso úmido dos estômagos, sendo que para *Xenomelaniris brasiliensis* foi utilizado o trato digestivo (esôfago até o reto) por não possuir um estômago diferenciado.

Para a contagem dos itens microscópicos foi utilizada uma subamostra de cada estômago e analisada em câmara de contagem de células de Neubauer para uma estimativa numérica dos diferentes organismos contidos na placa de Petri. Os índices de freqüência (IF), numérico (IN) e de peso (IP) dos itens foi de acordo com MATAILLANAS (1980), onde: IF=número de peixes que contém certa presa no estômago x 100/número total de peixes examinados, IN=percentagem entre o número de indivíduos de uma presa determinada e o número total dos indivíduos de todas as presas e IP=relação entre o peso total dos organismos de certa presa e o peso total de todas as presas, expresso em percentagem. O índice de importância relativa foi de acordo com PINKAS *et al.* (1971), onde IIR=IF x (IN + IP). Para a análise de agrupamento utilizou-se o coeficiente numérico dos itens ingeridos pelas cinco espécies de acordo com a classe de comprimento padrão, segundo a fórmula de MORISITA *apud* ZARET & RAND (1970):

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

onde:  $S$  = número total de categorias alimentares;  $X_i$  = coeficiente numérico total para uma determinada categoria alimentar  $i$  para a espécie  $X$ ;  $Y_i$  = coeficiente numérico total para uma determinada categoria alimentar  $i$  para a espécie  $Y$ . Segundo ZARET & RAND (1970), qualquer valor maior ou igual a 0,60 possui uma sobreposição significativa.

Para as análises numéricas foram utilizados os programas Lotus 123 e NT-SYS.

Para evidenciar as estruturas das algas foram utilizados a solução aquosa de azul de metileno a 4%, para detectar a presença de bainha mucilaginosa e lugol para observação de pirenóides, segundo a metodologia adotada por CHAMIXAES (1990). A identificação a nível genérico das algas e dos demais organismos foi baseada principalmente em NEWELL & NEWELL (1963), GARNETT (1965), BORROR & DELONG (1969), BOURELLY (1972), MACAN (1975), NEEDHAM & NEEDHAM (1978).

## RESULTADOS

### ESPECTRO ALIMENTAR

*Xenomelaniris brasiliensis* foi considerada omnívora por possuir uma dieta variada, sendo que os maiores índices de freqüência e numérico para aqueles medindo entre 20 e 60mm foram representados pelos copépodos do tipo ciclopóides e "detrito-areia" (grãos de areia, matéria orgânica em decomposição, carapaças); para aqueles entre 61 e 100mm, os insetos alcançaram os maiores índices, principalmente himenópteros, seguidos dos dípteros (Tab. I). Os insetos também apresentaram o maior índice de importância relativa para as duas classes de comprimento (Tab. I). Os himenópteros foram representados pelos formicóides alóctones, os dípteros pelos nematóceros autóctones e os coleópteros pelos hidrofídeos.

*Jenyssia lineata* se revelou omnívora por possuir uma dieta variada. Para os exemplares medindo entre 18 e 45mm os itens copépodo e "detrito-areia" (grãos de areia e matéria orgânica em decomposição) apresentaram os maiores índices de freqüência; enquanto que as larvas de insetos e "detrito-areia" apresentaram os maiores índices de importância relativa. Para aqueles entre 46 e 70mm, os insetos dípteros adultos e "detrito-areia" foram mais freqüentes, abundantes e de maior importância relativa (Tab. II).

*Tilapia rendalli* foi considerada fitófaga por se alimentar preferencialmente de algas, que foram os itens mais freqüentes, abundantes e de maior importância relativa para os dois intervalos de comprimento (Tab. III). Dentre as cianofíceas,

Tab. I. Índices de frequência (IF), de peso (IP), numérico (IN) e de importância relativa (IIR) dos itens alimentares de *Xenomelaniris brasiliensis* com comprimento padrão (CP) entre 20 e 60mm e entre 61 e 100mm.

Classe de CP	20 — 60 mm				61 — 100 mm			
	IF	IP	IN	IIR	IF	IP	IN	IIR
ALGAS	36,60	-	19,20	702,70	24,6	-	1,80	44,3
Cyanophyta	-	-	6,44	-	-	-	0,65	-
Chrysophyta	-	-	6,64	-	-	-	0,63	-
Chlorophyta	-	-	6,11	-	-	-	0,49	-
PEIXES	5,63	1,48	0,28	9,90	34,5	3,87	3,31	247,7
COPÉPODOS	70,42	-	30,14	2122,40	33,3	-	9,05	301,3
POLIQUETOS	19,71	3,12	0,60	71,35	37,0	5,65	3,33	332,2
INSETOS ADULTOS	46,47	21,38	3,84	1171,90	82,7	72,85	42,40	9531,1
Diptera	-	-	3,84	-	-	-	14,46	-
Hymenoptera	-	-	-	-	-	-	25,17	-
Coleoptera	-	-	-	-	-	-	2,70	-
LARVAS DE INSETOS	54,90	40,28	7,18	2605,50	37,0	7,83	4,62	460,6
MOLUSCOS	38,00	13,15	5,31	701,40	25,9	5,12	7,30	321,6
DETRITOS DE AREIA	90,10	20,55	29,22	4484,20	81,4	4,37	25,07	2396,4
SEMENTES	-	-	-	-	3,7	0,27	0,70	3,6
OUTROS	22,50	-	4,33	97,40	16,0	-	2,44	39,0
Nº de tratos examinados		85				93		
Nº de tratos vazios		14				12		

consideradas as mais numerosas, destacaram-se *Mycrocystis* sp., seguida de *Lyngbia* sp. e *Oscillatoria* sp. As crisofíceas foram representadas pelas diatomáceas cêntricas, especialmente *Thalassiosira* sp. e *Chaetoceros* sp., e pelas penadas como *Nitzschia* sp., *Frustulia* sp. e *Gomphonema* sp. As clorofíceas mais representativas foram *Volvox* sp., *Scenedesmus* sp. e *Zigogonium* sp. Dentre os insetos, os coleópteros hidrofílicos foram observados em apenas cinco espécimes do total analisado. O item "outros" foi composto principalmente por fragmentos de folhas de angiospermas e zoósporos.

*Poecilia vivipara* foi considerada iliófaga, sendo que as algas perifíticas epibênticas e "detrito-areia" foram os alimentos mais frequentes, abundantes e de maior importância relativa para a classe de comprimento entre 20 e 50mm (Tab. IV). Dentre as cianofíceas, *Microcystis* sp. se destacaram numericamente.

*Phalloptychus januarius* também foi considerada iliófaga com a dieta composta principalmente de algas cianofíceas e clorofíceas perifíticas. As algas epibênticas filamentosas como *Lyngbia* sp. e *Oscillatoria* sp. e coloniais como *Mycrocystis* sp. e *Volvox* sp. e "detrito-areia" alcançaram os maiores índices de frequência, numérico e de importância relativa para a classe de comprimento entre 20 e 35mm (Tab. V).

Tab. II. Índices de frequência (IF), de peso (I P), numérico (IN) e de importância relativa (IIR) dos itens alimentares de *Jenynsia lineata* com comprimento padrão (CP) entre 18 e 45mm e entre 46 e 70mm.

Classe de CP	18  —  45 mm				46  —  70 mm			
	IF	IP	IN	IIR	IF	IP	IN	IIR
ALGAS	38,5	-	21,580	830,8	24,2	-	14,400	348,5
Cyanophyta	-	-	13,900	-	-	-	11,430	-
Chrysophyta	-	-	6,970	-	-	-	2,500	-
Chlorophyta	-	-	0,710	-	-	-	0,470	-
CRUSTÁCEOS	65,7	-	21,460	1405,9	54,2	-	15,300	829,2
Cladóceros	-	-	0,005	-	-	-	-	-
Copépodos	-	-	21,450	-	-	-	15,300	-
Decápodos	-	-	0,012	-	-	-	-	-
VERMES	41,4	10,3	2,300	521,8	42,8	5,1	1,630	288,9
Poliquetos	-	-	2,170	-	-	-	1,530	-
Rotíferos	-	-	0,137	-	-	-	0,100	-
INSETOS ADULTOS	45,7	30,9	7,390	1749,8	77,1	48,7	16,120	4997,6
Diptera	-	-	5,370	-	-	-	15,900	-
Hymenoptera	-	-	0,025	-	-	-	0,220	-
Coleoptera	-	-	-	-	-	-	0,005	-
PUPAS DE INSETOS	52,8	22,6	5,570	1487,3	48,5	20,5	6,660	1317,7
LARVAS DE INSETOS	62,8	27,7	6,030	1992,6	65,7	16,1	6,100	1461,8
MOLUSCOS	32,8	4,1	6,020	332,6	37,1	4,1	10,890	556,1
DETRITOS DE AREIA	87,1	6,2	27,900	2968,3	71,4	7,7	27,500	2475,4
OUTROS	12,8	-	1,700	21,7	14,2	-	1,130	16,0
Nº de estômagos examinados			87				88	
Nº de estômagos vazios			17				18	

## ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS

A análise de agrupamentos mostrou um ponto de separação na dieta das cinco espécies, com a formação de dois grupos principais (Fig. 2), unidos pela similaridade numérica de itens alimentares. O grupo 1 formado por *Xenomelaniris brasiliensis* e *Jenynsia lineata*, omnívoros, e o grupo 2 agrupando *Poecilia vivipara*, *Phalloptychus januaris* e *Tilapia rendalli*, que se alimentaram preferencialmente de microalgas perifíticas e "detrito-areia" (iliófagos). *Xenomelaniris brasiliensis* e *J. lineata* entre 61 e 100mm e entre 46 e 70mm respectivamente, preferiram os insetos adultos, apresentando uma sobreposição de 99 %, enquanto que *J. lineata* entre 18 e 45mm, as larvas. *Xenomelaniris brasiliensis* entre 20 e 60mm, apresentou o maior número de copépodos em seu trato digestivo e deste modo, a sobreposição foi de 76 %. Para *T. rendalli* não houve diferença de hábitos alimentares entre as duas classes de comprimento estudadas, se alimentando basicamente do lodo.

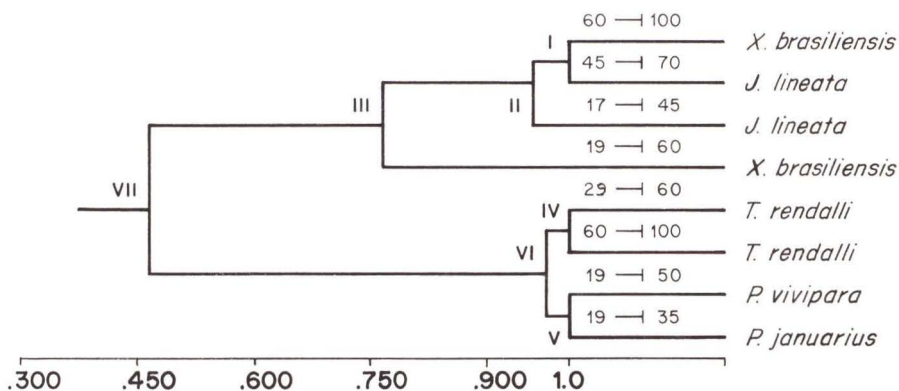


Fig. 2. Agrupamento das espécies de peixes estudadas, por classe de comprimento padrão, segundo MORISITA *apud* ZARET & RAND (1970).

Tab. III. Índices de frequência (IF), de peso (IP), numérico (IN) e de importância relativa (IIR) dos itens alimentares de *Tilapia rendalli* com comprimento padrão (CP) entre 30 e 60mm e entre 61 e 100mm.

Classe de CP	30 — — 60 mm				61 — — 100 mm			
	IF	IP	IN	IIR	IF	IP	IN	IIR
ALGAS	100,00	-	76,68	7665,0	100,0	-	70,86	7086,00
Cyanophyta	-	-	54,67	-	-	-	54,67	-
Chrysophyta	-	-	13,96	-	-	-	13,96	-
Chlorophyta	-	-	8,05	-	-	-	8,05	-
COPÉPODOS	63,60	-	11,21	712,9	64,8	-	13,87	898,70
ROTÍFEROS	36,36	-	1,86	67,6	36,0	-	3,63	130,60
DETRITOS DE AREIA	45,45	71,42	5,55	3490,2	45,0	89,28	7,23	4342,90
MOLUSCOS	7,27	28,57	1,40	217,8	37,8	5,00	1,81	257,40
COLEÓPTEROS	-	-	-	-	4,5	5,71	0,03	25,80
OUTROS	36,36	-	3,22	117,0	36,0	-	1,98	71,28
Nº de estômagos examinados	112				113			
Nº de estômagos vazios	2				2			

## DISCUSSÃO

Apesar da sobreposição alimentar expressiva entre as espécies examinadas, essas convivem na laguna de Jacarepaguá pois possuem diferentes nichos alimentares, além de o recurso alimentar não ser um fator limitante para as mesmas.

Os despejos de efluentes domésticos e industriais *in natura* na Laguna, que não podem ser totalmente decompostos e dissipados pelo meio, favorecem a proliferação das algas. Dentre essas, as cianofíceas, representadas principalmente

Tab. IV. Índices de frequência (IF), de peso (IP), numérico (IN), e de importância relativa (IIR) dos itens alimentares de *Poecilia vivipara* com comprimento padrão entre 20 e 50mm.

Classe de CP	20  —  50 mm			
	IF	IP	IN	IIR
ALGAS	42,7	-	63,870	2454,8
Cyanophyta	-	-	44,700	-
Chrysophyta	-	-	13,450	-
Chlorophyta	-	-	5,720	-
COPÉPODOS	51,3	-	9,290	476,5
INSETOS ADULTOS	12,8	8,27	0,520	112,5
Diptera	-	-	0,102	-
Hymenoptera	-	-	0,415	-
LARVAS DE INSETOS	14,5	17,21	1,040	264,6
ROTÍFEROS	9,4	-	0,500	4,7
DETRITOS DE AREIA	87,1	74,50	27,030	8843,2
OUTROS	19,6	-	3,720	72,9
Nº de estômagos examinados			147	
Nº de estômagos vazios			30	

Tab. V. índices de frequência (IF), de peso (IP), numérico (IN) e de importância relativa (IIR) dos itens alimentares de *Phalloptychus januarius* com comprimento padrão (CP) entre 20 e 35mm.

Classe de CP	20  —  35 mm			
	IF	IP	IN	IIR
ALGAS	96,90	-	65,97	6392,7
Cyanophyta	-	-	36,78	-
Chrysophyta	-	-	19,22	-
Chlorophyta	-	-	9,97	-
COPÉPODOS	42,26	-	12,44	525,7
DETRITOS DE AREIA	76,16	68,62	18,09	6256,9
ROTÍFEROS	22,60	-	1,90	42,9
LARVAS DE INSETOS	15,46	31,37	0,04	485,5
OUTROS	22,60	-	1,52	34,35
Nº de estômagos examinados			146	
Nº de estômagos vazios			49	



por *Microcystis* sp., são as dominantes na alimentação de *Tilapia rendalli*, *Poecilia vivipara* e *Phalloptychus januaris*. Os despejos de detritos orgânicos também favorecem a proliferação de insetos, principalmente nematóceros, que apesar de serem alimento para *Xenomelaniris brasiliensis* e *Jenynsia lineata* são também vetores de doenças, além de causarem incômodos a população local (NEHAB & BARBOSA 1984.).

Estudos da toxidez da alga *Microcystis aeruginosa* foram realizados por alguns autores como CODD *et al.* (1989) e FALCONER (1989), entre outros. Segundo ROBARTS (1984), a maioria das colônias de *Microcystis* sp. é muito grande para ser ingerida pelo zooplâncton. O que se observou na laguna em questão é que os peixes filtradores e zooplancônicos não são dominantes, corroborando o que foi verificado por ROBARTS (*op cit.*) na represa de Hartbeespoort, onde ocorre a dominância de *Microcystis aeruginosa*. As cinco espécies estudadas se alimentaram basicamente de detritos orgânicos, algas perifíticas e invertebrados bentônicos, com exceção de *Xenomelaniris brasiliensis* e *Jenynsia lineata* que, a partir de 75 e 55mm respectivamente, alimentaram-se basicamente de insetos adultos.

ANDREATA *et al.* (1992), que fizeram um estudo da abundância e diversidade da ictiofauna da Laguna de Jacarepaguá, utilizando quatro instrumentos de coleta, verificaram que das 15 espécies encontradas, as cinco estudadas nesse trabalho representaram 90% do total de captura. ANDREATA *et al.* (1992) verificaram, portanto, uma diversidade baixa, com 1,708.

Os dados apontados no trabalho indicam que, provavelmente, o fluxo de energia no sistema tenha uma base detrital, o que é observado nos índices de importância relativa e na sobreposição significativa das espécies pelos detritos orgânicos. Embora sejam necessários novos estudos, incluindo aqueles sobre a importância da *T. rendalli* como uma provável controladora da proliferação de algas, a despeito dos estudos que já foram realizados por VINYARD *et al.* (1987) no lago Kinneret em Israel. VINYARD *et al.* (1987) observaram que *Tilapia galilae* poderia reduzir a abundância algal, contribuindo para a melhoria da qualidade da água.

AGRADECIMENTOS. Agradecemos as professoras Dra. Isabel de Fátima Andrian, da Universidade Estadual de Maringá e Dra. Érica Pellegrini Caramaschi, da Universidade Federal do Rio de Janeiro pelas críticas e sugestões ao manuscrito; ao professor Mauro José Cavalcanti, da Universidade Santa Úrsula, pela revisão dos dados estatísticos; aos biólogos Cláudio Lopes Soares e Alex Garcia Marca, pelo auxílio nas coletas, e a professora Dra. Joanete Maron Ramos, chanceler e chefe de pesquisa da Universidade Santa Úrsula, pelo apoio e incentivo às nossas pesquisas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREATA, J.V.; A.M. SAAD; L.A. DE MORAES; C.L. SOARES & A.G. MARCA. 1992. Associação, similaridades e abundância relativa dos peixes da Laguna de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, Brasil. **Bol. Mus. Nac.**, Rio de Janeiro, **335**: 1-25.
- ARAÚJO, D.S. DE. 1978. As comunidades vegetais das margens das Lagoas de

- Jacarepaguá, Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), série técnica 3, 35p.
- BEMVENUTI, M. DE A. 1990. Hábitos alimentares de peixes-rei (Atherinidae) na região estuarina da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, **12** (1): 79-102.
- BLOCH, M.E. & G. SCHNEIDER. 1801. *Systema ichthyologiae iconibus ex illustratum*. Berolini, 584p.
- BORROR, D.J. & D.M. DELONG. 1969. *Estudo dos Insetos*. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 653p.
- BOULENGER, G.A. 1896. Description of new fishes from the upper Shiré River, British Central Africa, collected by Dr. Percy Kendall, and presented to the British Museum by Sir Hany H. Johnson, K.C.B.. *Proc. Zool. Soc. London* **4**: 915-920.
- BOURELLY, P. 1972. *Les algues d'eau douce - initiation à la systematique*. Paris, Ed. N. Bubéc Science, 1531p.
- CARAGITSOU, E. & C. PAPACONSTANTINO. 1990. Food and feeding habits of large scale gurnard, *Lepidotrigla cavillone* (Triglidae) in Greek seas. *Cybium*, Paris, **14** (2): 95-104.
- CARVALHO, J.P. 1953. Alimentação de *Xenomelanimiris brasiliensis* (Quoy & Gaimard) pisces Mugiloidei - Atherinidae. *Bol. Inst. Oceanogr.*, Universidade de São Paulo, **4** (2): 126-144.
- CHAMIXAES, C.B.C.B. 1990. Ficoflórua do açude de Apipucos (Recife-PE), *Rev. Bras. Biol.* **50** (1): 45-60.
- CODD, G.A., S.G. BELL & W.P. BROOKS. 1989. Cyanobacterial toxins in water. *Water Sci. Technol.*, London, **21**: 1-13.
- COELHO, V.M.B. & M.R.M.B. FONSECA. 1981. Problemas da eutrofização no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, série congressos, 51p.
- COSTA, T.L.M.; A. DE L. VASCONCELOS FILHO & E.M.B. GALIZAVIANA. 1987. Aspectos sobre a alimentação do Cângulo, *Balistes vetula* Linnaeus 1959 (Pisces Balistidae) no Estado de Pernambuco, Brasil. *Rev. bras. Zool.* **4** (2): 71-88.
- COUTINHO, P.N.C. 1986. Sugestões para o gerenciamento de estuários. *Arq. Ciênc. Mar*, Fortaleza, **25**: 77-86.
- DIANA, J.S., D.J. DETTWEILER & C.K. LIN. 1991. Effect of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) on the ecosystem of aquaculture ponds, and its significance to the trophic cascade hypothesis. *Can. J. Fish Aquat. Sci.* **48**: 183-191.
- FALCONER, I.R. 1989. Effects on human health of some toxic cyanobacteria (blue green algae) in reservoirs. *Toxic Asses. Int.*, New York, **4**: 175-184.
- GARCIA AVILA, I. & R. GONÇALES BROCHE. 1986. Principales especies de peces larvivoros en la familia Poecillidae y su efectividad en les condiciones naturales de Cuba. *Rev. Cubana Med. Trop.* **38** (2): 197-202.
- GARNETT, W.J. 1965. *Freshwater Microscopy*, London, Constable & Company,

- 375p.
- HENSEL, R.F. 1968. Beitrage zur Kenntniss der Wirbeltiere Suedbrasilien. Fische. **Archiv. Naturg.** **34** (1): 356-375.
- JENYNS, L. 1842. Fish. *In*: C. DARWIN (ed.). **The zoology of the voyages of the H.M.S. Beagle**, 1839, 43. London, 4: 1-172.
- LARKIN, P.A. 1956. Interspecific competition and population control in fresh-water fish. **J. Fish Res. Bd.**, Ottawa, **13** (3): 327-342.
- MACAN, T.T. 1975. **Invertebrates de agua dulce**. Madrid, Ediciones Universidad de Navana, 118p.
- MATALLANAS, J. 1980. Étude de l'alimentation d'Ophidion barbatum (Pisces, Ophidiidae) dans la mer Catalane. **Cybiurn**, Paris, **10**: 81-89.
- NEEDHAM, J.G. & P.R. NEEDHAM. 1978. **Los seres vivos de las águas dulces**. Spain, Editorial Reverté, 131p.
- NEHAB, M.A.F. & L.R. BARBOSA. 1984. Quadro da situação da Baixada de Jacarepaguá, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, 107p.
- NEWELL, G.E. & R.C. NEWELL. 1963. **Marine plankton: a practical guide**. London, Anchor Press, 244p.
- PINKAS, L.; M.S. OLIPHANT & L.K. IVERSON. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. **Calif. Dep. Fish. Game Fish Bull.** **152**: 105.
- QUOY, J.R.C. & P. GAIMARD. 1824. Zoologie. *In*: L.C.D. DE FREYCINET (ed.). **Voyage autour du monde... executé sur... l'Úranie et la physicienne, pendant... 1817-1820.**, Paris, 1-2: 192-401.
- REDDY, S.R. & K. SHAKUNTALA. 1979. Comparative studies on the food intake, growth and food conversion of two larvivorous fishes. **Proc. Indian Acad. Sci.** **88** (1): 425- 432.
- ROBARTS, R.D. 1984. Hipertrophy, a consequence of development. **Intern. J. Environmental Studies** **25**: 167-175.
- SABINO, J. & R.M. CORRÊA E CASTRO. 1990. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da Floresta Atlântica (sudeste do Brasil). **Rev. Bras. Biol.** **50** (1): 23-36.
- SANTIAGO, C.B.; M.B. ALDABA & O.S. REYES. 1987. Influence of feeding rate and diet form on growth and survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry. **Aquaculture**, Amsterdã, **64**: 277-282.
- SHIAU, S.Y.; C.C. KWOK; J.Y. HWANG; C.M. CHEN & S.L. LEE. 1989. Replacement of fishmeal with soybean meal in male *Tilapia* (*Oreochromis niloticus* x *O. aureus*) fingerling diets at a suboptimal protein level. **J. World Aquac. Soc.** **20** (4): 230-235.
- STRANCH, C.E.; C.C. GARCIA; G.F. SAMPAIO; L. DE A. CHACESADO; M. FUNFE; P.R.P. ARAUJO; S. ÚTCHITEL; V.A. LAGE & Z. DE O. SOARES. 1982. Estudo do Complexo Lagunar da Barra da Tijuca (Fase I: Lagoa de Jacarepaguá), Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, 37p.

- UNGER, P.A.; W.M. LEWIS JR. & D.H. MCCLEAN 1984. Non visual feeding in a visual planktivore, *Xenomelaniris venezuelae*. *Oecologia* **64** (2): 280-283.
- VINYARD, G.L.; R.W. DRENNER; M. GOPHEN; U. POLLINGHER; D.L. WINKELMAN; K.D. HAMBRIGHT. 1988. An experimental study of plankton community impacts of two omnivorous filter-feeding cichlids, *Tilapia galilaea* and *Tilapia aurea*. *Can. J. Aquat. Sci.* **45**: 685- 690.
- ZARET, T.M. & S. RAND. 1970. Competition in tropical stream fishes: support for competitive exclusion principle. *Ecology* **52**: 336-342.

---

Recebido em 30.IV.1994; aceito em 01.XII.1994.