

Bioikos

Revista do Instituto de Ciências Biológicas e Químicas
Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Brasil

Vol. 12
(2)



BIOIKOS
Revista Semestral do I. C. B. Q. - PUC-Campinas
ANO XII - (nº 2), 1998

DIRETOR RESPONSÁVEL: José Cláudio Höfling

CONSELHO EDITORIAL: Ariovaldo Sant'Anna, Francisco Borba Ribeiro Neto, Luiza Ishikawa Ferreira, Inês Moraes da Silva.

CONSELHO CONSULTIVO: Mithitaka Soma (PUC-Campinas), Romario de A. Mello (PUC-Campinas), Carminda da Cruz Landim (UNESP), Erasmo Garcia Mendes (USP), Vera Lúgia Letizio Machado (UNESP), Airton Santo Tararam (USP), Alfredo Martins Paiva Filho (USP), Célia Leite Sant'Anna (Instituto de Botânica), Adauto Ivo Milanez (Instituto de Botânica), Noemy Yamaagushi Tomita (Instituto de Botânica), Darvin Beig (UNESP), Olga Yano (Instituto de Botânica), José Francisco Höfling (UNICAMP) e Elizabeth Höfling (USP), Pedro Paulo Barros (PUC-Campinas).

CAPA: Marcelo De Toni Adorno

Departamento de Composição e Gráfica - Supervisor Geral: Anis Carlos Fares

Composição e Past-up - Coordenadora: Celia Regina Fogagnoli Marçola;

Equipe: Maria Aparecida Meschiatti e Maria Rita Aparecida Bulgarelli Nunes;

Desenhistas: Alcy Gomes Ribeiro e Marcelo De Toni Adorno

Fotolito, Impressão e Acabamento - Encarregado: Benedito Antonio Gavioli;

Equipe: Ademilson Batista da Silva, Douglas Heleno Ciolfi, Emerson Rogério Scolari, Jair Alves de Oliveira, Nilson José Marçola, Paulo Roberto Gomes da Silva, Ricardo Maçaneiro e Sérgio Ademilson Giungi.

BIOIKOS, órgão oficial do Instituto de Ciências Biológicas e Química da Pontifícia Universidade Católica de Campinas divulga trabalhos desta unidade e também os que forem enviados. Bioikos tem como objetivo incentivar e estimular o interesse do público com relação a ciência e à cultura e contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico do País.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

(Sociedade Campineira de Educação e Instrução)

GRÃO-CHANCELER:

D. Gilberto Pereira Lopes

REITOR:

Prof. Pe. José Benedito de Almeida David

VICE-REITOR PARA ASSUNTOS ADMINISTRATIVOS

Prof. José Francisco B. Veiga Silva

VICE-REITOR PARA ASSUNTOS ACADÊMICOS

Prof. Carlos de Aquino Pereira

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DIRETOR: Prof. José Meciano Filho

CORRESPONDÊNCIA:

Revista Bioikos - Secretaria do Instituto de Ciências Biológicas e Química - PUC-Campinas.

Av. John Boyd Dunlop, s/nº - CEP 13020-904 - CAMPINAS, SP

E-mail: Lzoobot@acad.puccamp.br

Indexada pelo ASFA (AQUATIC SCIENCES & FISHERIES ABSTRACTS), na Base de Dados PERIÓDICA (Índice de Revistas Latinoamericanas em Ciências).

BIOIKOS

ISSN 0102-9568

BIOIKOS	CAMPINAS	V. 12	Nº 2	p. 1-64	2º semestre de 1998
---------	----------	-------	------	---------	---------------------

BIOIKOS

REVISTA BIOIKOS. Campinas, PUC-Campinas, 1998,

12 (2)

21cm semestral

1. Biologia - Periódicos

CDD574.05

SUMÁRIO

Editorial.....	5
Fish Alimentation of the Carangidae Family of the Estuarine Lagoon Complex in Cananéia, São Paulo, Brazil	7
José Claudio Höfling, Luiza Ishikawa Ferreira, Francisco Borba Ribeiro Neto, Alfredo Martins Paiva Filho, Cintia Paiva Soares e Mauricio Solera R. da Silva	
Distribuição, Reprodução e Alimentação de <i>Galeocharax knerii</i> no Reservatório de Salto Grande, Macro-Regiões de Campinas SP	19
Distribution, Reproduction and Alimentation of <i>Galeocharax Knerii</i> Salto Grande Reservoir - Americana, SP, Brazil	
Francisco Borba Ribeiro Neto, José Cláudio Höfling, Luiza Ishikawa Ferreira e Carlos Eduardo de Almeida Romano	
Grandes Agregações do Boto-cinza (<i>Sotalia fluviatilis</i>) na Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro	26
Largest Aggregations of Marine Tucuxi (<i>Sotalia Fluviatlis</i>) in Ilha Grande Bay, Rio de Janeiro State	
Liliane Lodi e Bia Hetzel	
Incidência de Insetos com Cultura de Milho (<i>Zea mays L.</i>) no Município de Piracicaba, SP	31
Fábio Prezoto e Vera L. L. Machado	
Flutuações e Diversidade de Espécies de Dípteros em Granja de Galinhas Poedeiras	36
Muracy Bélo, Sueli M. Alves e Débora de J. Pires	
Resistencia a la Temperatura y Salinidad en <i>Poecilia Reticulata</i> Peters, 1859	45
Anabella Giusto, Sergio E. Gómez, Carolina Cassará e Ricardo A. Ferriz	
Nota sobre a Alimentação de <i>Conodon nobilis</i> (LINNAEUS) e <i>Polydactylus virginicus</i> (LINNAEUS) (ACTINOPTERYGHII: HAEMULIDAE E POLYNEMIDAE) na praia de Jaguaribe (Ilha de Itamaracá), Estado de Pernambuco	53
Paulo Roberto Duarte Lopes e Jailza Tavares de Oliveira-Silva	

PREFÁCIO

UNIVERSIDADE

Não se trata somente de cultura
de
formação profissional
de
produção de conhecimento.

Ela deve ser um lugar de encontros,
uma fonte propiciadora de oportunidades.

Cabe a ela pelo menos entreabrir perspectivas
da compreensão dos processos, para que o indivíduo
se torne imune aos preconceitos e consiga assumir sua função crítica e social.

Que consiga romper as amarras do superobjetivismo, das regras do jogo.

Cabe a ela ser ponte entre a universalidade do meio e a singularidade
de seu objeto de trabalho.

Que ele possa captar a história do futuro, sem ser um
visionário ingênuo.

Dos instrumentos de violência, só podem surgir atos de violência.

Assim, não há forma de se criar uma sociedade fraterna somente
através da transformação de idéias.

É preciso que os instrumentos de violência sejam destruídos.

Refletir sobre isto é função de cada um de nós.

É preciso que o homem reencontre sua própria natureza.

Não o ser violento e predador que escreve a história dos dias de hoje,
Mas aquele que se volta para o outro com gestos de oferenda,
Trocando com ele não apenas o que tem, mas fundamentalmente o que é.

É preciso que a escola seja o veículo de tais encontros humanos,
E não esta réplica fiel da sociedade atual que vemos hoje justificando falsas
ideologias e perpetuando injustiças sociais.

É preciso que mesmo diante de tanta aridez, desamor, desencanto,
acreditemos que este mundo é uma dádiva do Criador e que ainda é possível ser feliz.

José Cláudio Höfling

FISH ALIMENTATION OF THE CARANGIDAE FAMILY OF THE ESTUARINE LAGOON COMPLEX IN CANANÉIA, SÃO PAULO, BRAZIL

José Cláudio HÖFLING*
Luiza Ishikawa FERREIRA*
Francisco Borba RIBEIRO NETO**
Alfredo Martins PAIVA FILHO**
Cintia Paiva SOARES***
Mauricio Solera R. da SILVA..***

ABSTRACT

Estuaries are areas of great ecological importance owing to their biological productivity, which makes them important providers of fish and crustacean species of high economic value. They are also important for small-scale fishermen.

The objective of this study is to determine the eating habits of fish, which are found in Cananéia, São Paulo, Brazil, through stomach content analysis.

The trophic spectrum analysis of the Carangidae family species studied allows the basic alimentation of crustacean and fish eaters: **Selene setapins**, **S. vomer**, **Caranx latus**, **Oligoplites saliens** and **O. saurus**; crustacean and polychaete eaters for **Chloroscombrus chrysurus** and **Trachinotus goodei**; mollusks, crustaceans and fishes eaters for **Trachinotus carolinus** and mollusks and fishes for **Trachinotus falcatus**.

Key words: Fish alimentation, Ictiology, Cananéia, SP, Carangidae

INTRODUCTION

There are important aspects in studying estuarine areas bordered by swamp areas with mangroves. The pioneer study at São Paulo Shore, by LUDERWALDT (1919), with the characterization of the source area and the living species, showed the possibility of several ecological studies of such nature.

They are great ecological importance areas owing to their high biological productivity, which

makes them important providers of fish and crustacean species of high economic value. **YANEZ-ARANCIBIA & SANCHES-GIL (1987)**, they are also important areas for small - scale fishermen (MOURÃO, 1971; RIBEIRONETO E OLIVEIRA, 1987; GRASSO, 1994).

In natural condition these ecosystems work as the base of a balanced source in biological relation that are vulnerable at men interface (YANES - ARANCIBIA & DAY, 1985; PAIVA FILHO, 1982).

(*) Teachers at the Biology Department at PUC-Campinas - ICBQ

(**) Teacher at the Oceanographic Institute from São Paulo University

(***) Grant holder students from CEAP - PUC-Campinas - Biology Department
E-mail Lzoobot@acad.puccamp.br

In the Cananéia region there are few studies about the fishes communities, as RADASEWSKY (1976); SINQUE & YAMANAKA (1982); ZANI - TEIXEIRA (1983) e CORREA (1987). The greatest part of the studies refers to the species biological aspects and/or families, particularly the ones of commercial value, as CARVALHO (1953); MONTES (1953); PINTO (1983); SADOWSKY (1958,1973); RICHARDSON & SADOWSKY (1960); MISHIMA & TANJI (1981,1982); GOMES and cols. (1993,a,b,1990,1992); JORDÃO and cols. (1992); SCORVO FILHO and cols. (1992); GODINHO and cols. (1993); HOFLING and cols. (1997,1998).

Therefore, by the increasing intensity of the human interference (harbours, anchorage, sewerage systems, commercial fishing and recreation fishing) at these ecosystems of high importance for many species surviving, even grows the necessity of more objective and discerning studies about these estuarine areas, above all those related to their conservation.

This work is part of a project about all the species arrested in the estuarine area concerning to their alimentation, reproduction and distribution, that will be published.

MATERIAL AND METHODS

* Characterization of the studied area:

Cananéia estuarine lagoon complex is located in the south of São Paulo state, at 25° 01'S latitude and 47° 55' W longitude since the Ribeira river mouth of discharge until Ararapira Channel with about 110 km of length. It's composed by a system of lagoons and channels, is protected by Comprida and Cardozo Islands, surrounded in the east by Cubatão sea and in the south by Trapandé bay (Camargo, 1982).

According to Teixeira (1969) and Tundisi (1969) the region is considered as an estuarine lagoon complex, owing to the and instability condition estuarine zone characteristics and by the occurrence of coast lagoons in the south by Cananéia and in the north by Icapara. In the north there is a unique channels called Mar Pequeno divided in the south direction in two branches Cananéia sea and Cubatão sea. (Fig 1).

Cananéia Island has 27 Km of length and variable width from 1 to 5 Km. The surrounding channels have variable width from 1 to 3 Km and are about 4m of depth but in some areas they reach 20m of depth. The more shallow areas (below 4m) occupy opposite position to the deepest ones, and so, occur some groups of islands (Pai Matos, Boqueirão, Garça, Furadinho, etc).

Associated to these groups of islands, there are some mangrove areas that grow even at tide channels coast (SUGUIO e cols., 1987).

Studies have demonstrated the existence of sandy bars and owing to their instability many problems to the embarkation flow occur in Cananéia area. These sandy formation are constituted by sand selected by waviness of short wave length and the tops with their concavities turned to the bar indicating an internal regime of low energy and high resistance to draining. (TESSLER and cols., 1987).

Collects were realized at Cananéia Seas (called low estuary) and Cubatão (called high estuary) showing characteristics of high salty concentration beaches and low salty concentration rivers that run into mangrove areas. Seven collects were realized in the period from April 1994 to May 1995, using Albacora boat, of 14 meters of length, belonging to 10/USP.

The specimens were obtained by day capture in five points of bottom dragging (A1 to A5) and fifteen points for net throwing ("picaré"), 3 points (R1 to R3) realized in Taquari River and Itapitangui River and 2 points (B1 and B2) realized at Barra. The other points were distributed along Trapandé Bay, Itapitangui Sea and Cubatão Sea (C1 to C10) Fig.1.

Bottom dragging was realized in the estuary channel during 5 minutes and 2 knots of speed approximately, using a trap of 16,7m of length in a small fishing net (mesh of 30 mm).

Net throwing ("picaré") was realized in the marginal areas and sandbanks using a net of 42,70 m of length, 4,70 m of height and mesh of 12 mm (24 mm extended).

All the stuff collected was conserved in ice and took to the laboratory at Base de Cananéia. A following selection was done, to identify the specimens according to FIGUEIREDO & MENEZES (1978, 1980) and MENEZES & FIGUEREDO (1980, 1985). Then, the fishes were measured and weighed.

Region Lagoon of Cananeia, SP - Brazil

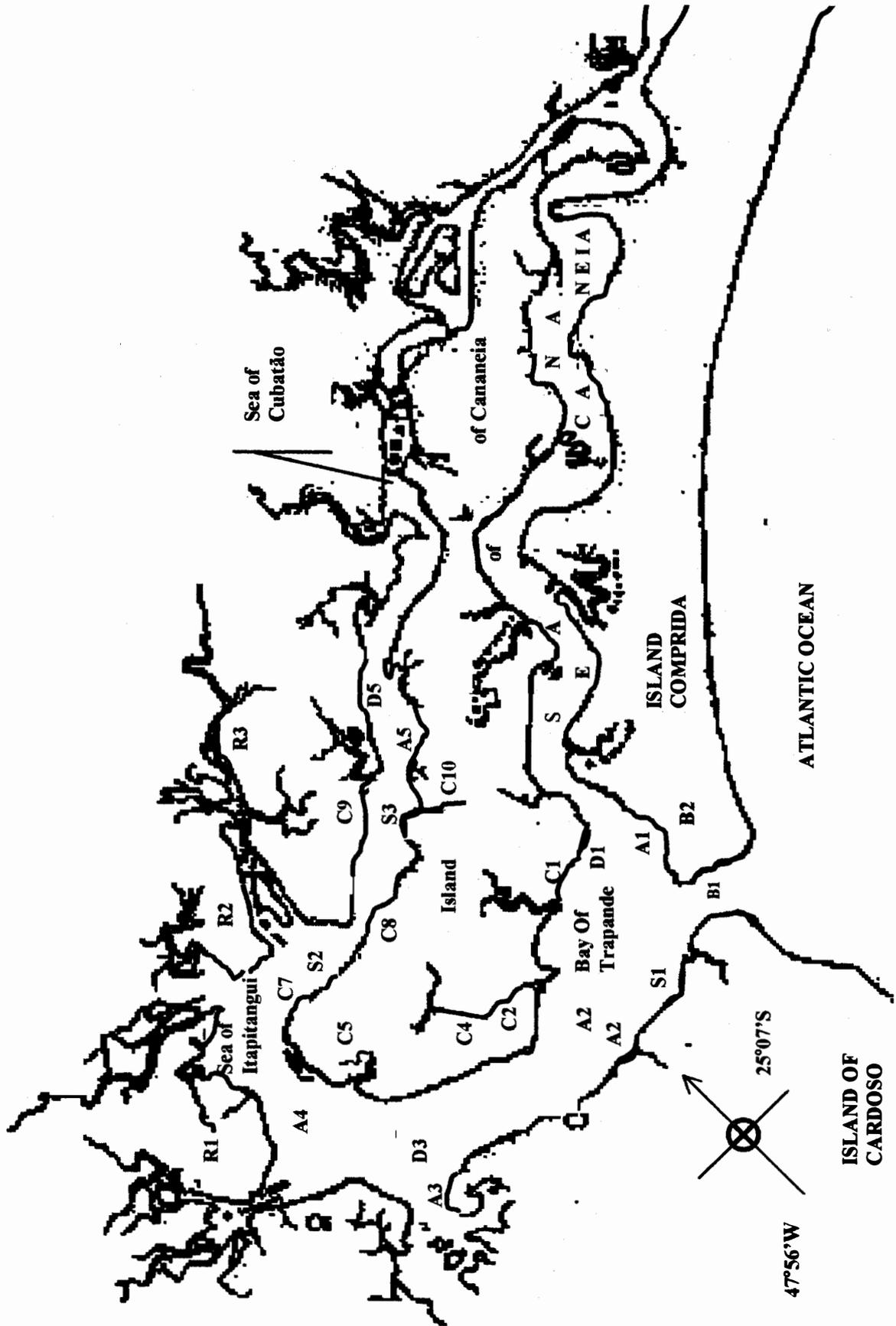


Figura 1 - Estuarine Lagoon Complex in Cananeia, São Paulo, Brazil

For quantitative and qualitative analysis of alimentation contents, stomachs were removed, tied not to lose the contents, and then, they were placed in neutralized formol 10% and took to the laboratory at PUC-Campinas, where they're examined by gravimetric determination of moist weight described by BENVENUTE (1990), that consists in placing the stomach content in a Petri dish, in a uniform way not exceeding 1 mm of thickness.

After, using a millimetred paper over the Petri dish is possible to determine the total area occupied by each item and therefore the weight of each item by direct relation of the total content weight by each item area.

For the identification of alimentation content items, the reference was BARNES (1984) and for each item was determined the occurrence frequency (O.F.) and relative frequency (R.F.) excluding the organic matter not identified (R.F").

RESULTS AND DISCUSSION

Alimentation spectrum of *Selene setapinis* measuring from 50 to 150mm indicates that its nourishment is based on bentonic crustacean and fish (Tab. I, Fig. 2). RODRIGUES & MEIRA (1988) described for this species nourishment based on crustacean and fish while CARVALHO & SOARES (1997) described a diet based on planctonic fish and crustaceans.

The analysis of stomach contents for *Selene vomer*, measuring from 0 to 150 mm, indicates a nourishment based on crustacean and fish too. (Tab. I, Fig. 3), HUERTA-CRAIG (1986) described for this species a diet based on fish.

According to the alimentation spectrum, *Chloroscrombus chrysurus*, measuring from 50 to 150 mm, the nourishment is based on crustacean and polychaetes (Tab. I, Fig. 4). SOARES and cols. (1995) described for this species, while YANEZ-ARANCIBIA and SANCHES-GIL (1986) described a diet based on polychaetes and planctonic/bentonic crustaceans, FLORENTINO & SOARES(1997) described a diet based on copepods and fish.

For *Caranx latus*, measuring from 0 to 200 mm, the nourishment is based on fish and crustaceans (Tab. I, Fig. 5) HUERTA-CRAIG (1986) described for this species a nourishment based on fish (86%) and crustacean (14%), SAZIMA (1986) described *Caranx latus* as a crustacean eater.

For *Oligoplites saliens*, measuring from 50 to 200 mm, the nourishment is based on crustaceans and fish (Tab. I, Fig. 6) HUERTA-CRAIG (1986), determined a nourishment based on fish.

For *Oligoplites saurus*, measuring from 50 to 200 mm, the nourishment is based on crustaceans and fish (Tab. I, Fig. 7) AUSTIN & AUSTIN (1971), determined for individuals measuring less then 50 mm a diet based on planctonic crustaceans. SAZIMA described the nourish habit for this species as a scale eater when younger and fish and crustacean eater when adult. RANDALL (1967) BEEBE and TEE-VAN (1928) and SPRINGER and WOODBURN (1960), described for this species an alimentation based on fish while CARR & ADAMS (1973) affirm that initially it's a plankton eater, copepods and misidaceae correspond 96% of the stomach contents for individuals measuring from 21 to 25 mm, fish and scale (58 – 67%) for individuals measuring from 26 to 40 mm and a diet based on fish for individuals measuring from 61 to 101 mm, indicating a possible reduction in the filtrating activity for bigger specimens. Our results obtained are in accord to the results obtained by the mentioned authors.

The alimentation spectrum for *Trachinotus carolinus* measuring from 0 to 150mm, indicates nourishment based on mollusks, crustacean and fish (Tab. I fig 8) ARMITAGE & ALEVIZON (1980) described for the youngster a diet of bivalves and crustacean and for the adults a diet of bivalves, while HUERTA-CRAIG (1986) described a diet based on gastropods.

According to GOBERNA (1987), DE LANCEY (1989), MONTEIRO Y RODRIGUES (1990) in DANEMANN (1993) the species for *Trachinotus* gender the nourishment is based on zooplanktonic organisms as copepods, decapods, polychaetes, bivalves and fish larva.

For *Trachinotus falcatus*, measuring from 0 to 250mm the nourishment is based on mollusks and fish (Tab. I, Fig. 9). Qualitative studies about this species alimentation indicate bentonic invertebrates including worms, mollusks, crustacean and eventually echinoderms. (HILDEBRAND & SCHROEDER 1928; LINGLEY & HILDEBRAND, 1941; SPRINGER & WOODBURN, 1960; FINUCANE, 1969). AUSTIN & AUSTIN (1971) described a diet based on mollusks and crustacean while CARR & ADAMS (op cit.) affirm that youngsters measuring from 15 to 20mm, probably eat plankton, individuals measuring from 26 to 35mm eat coast fish and bigger individuals eat bentonic invertebrates as gastropods and crabs. According to SAZIMA (op. cit.) *Trachinotus falcatus* eat bottom organisms and live in small groups.

Table 1 - The trophic spectrum of Carangidae species from the Estuarine Lagoon Complex in Cananeia - SP - Brazil, OF = Occurrence Frequency; FR" Relative Frequency excluding the organic matter and sand.

Species	<i>Selene setapinis</i>			<i>Selene vomer</i>			<i>C. chrysusrus</i>			<i>Caranx latus</i>			<i>Oligoplitis saliens</i>		
	05 a 15 cm			0 a 15 cm			05 a 15 cm			0 a 20 cm			05 a 20 cm		
Trophic category/ measure	FO	FR	FR"	FO	FR	FR"	FO	FR	FR"	FO	FR	FR"	FO	FR	FR"
filamentous algae	12,50	0,93	1,15												
Diatoms	12,50	1,87	2,31	8,33	1,66	1,83	8,57	0,06	0,17						
Vegetable matter				8,33	8,33	9,18	8,57	0,45	1,26	9,09	0,06	0,07	6,45	0,61	0,96
polichaeta							14,28	3,63	10,15						
Copepoda				8,33	5,16	5,69	51,42	28,41	79,45	18,18	1,58	1,91	29,03	16,75	26,40
Ostracoda							8,57	0,10	0,28						
Isopoda				16,66	1,83	2,02	5,61	0,06	0,17						
Tanaidacea				75,00	46,52	51,28							3,22	0,40	0,63
Decapoda	75,00	74,87	92,52				11,42	2,89	8,08	63,63	38,75	46,85	41,93	10,76	16,96
Amphipoda							2,85	0,01	0,02				3,22	0,04	0,06
Gastropoda															
Bivalves				33,33	25,00	27,56	2,85	0,01	0,03						
Fish	25,00	3,25	4,20	8,33	1,66	1,83				45,45	42,32	51,17	9,67	8,73	3,60
scale							2,85	0,03	0,08				16,12	7,49	11,81
Mematode							2,85	0,06	0,17				6,45	0,22	0,35
Platyhelminthes							2,85	0,04	0,11						
Insects				33,33	9,25								51,51	35,29	
Organic matter	25,00	17,81					85,71	54,50		18,18	17,27		3,22	1,96	
Sand	12,50	1,25		8,83	0,55	0,61	34,28	9,73							
Inorganic matter													12,90	12,90	20,33
fish egg													9,67	5,64	8,89
Chaetognatha															

Table 1 - Continuity - The trophic spectrum of Carangidae species from the Estuarine Lagoon Complex in Cananeia - SP - Brazil, OF = Occurrence Frequency; FR" Relative Frequency excluding the organic matter and sand.

Species	<i>Oligoplitis saurus</i>			<i>T. carolinus</i>			<i>T. falcatus</i>			<i>T. goodel</i>		
	05 a 20 cm			0 a 15 cm			05 a 15 cm			0 a 20 cm		
Trophic category/ measure	FO	FR	FR"	FO	FR	FR"	FO	FR	FR"	FO	FR	FR"
filamentous algae	5,55	0,75	1,14	13,83	1,18	2,08	7,69	0,38	0,62			
Diatoms										14,30	0,07	0,30
Vegetable matter				6,67	0,14	0,25						
polichaeta	5,55	0,39	0,59	3,33	0,02	0,04				14,50	0,71	3,00
Copepoda										14,30	0,11	0,46
Ostracoda												
Isopoda										14,30	1,57	8,09
Tanaidacea												
Decapoda	33,33	18,29	27,69	13,33	3,94	6,95				14,30	0,23	0,97
Amphipoda										14,30	2,14	9,03
Gastropoda				36,67	12,13	21,39	7,69	2,31	3,75			
Bivalves				70,00	35,97	63,43	6,23	43,42	70,52			
Fish	33,33	21,02	31,82	3,33	3,33	5,87	15,38	15,38	24,98			
scale	38,89	25,55	38,68							14,30	0,71	3,00
Nematode	5,55	0,06	0,09				7,69	0,08	0,13			
Platyhelminthes										42,80	1,73	7,30
Insects										42,80	12,13	51,20
Organic matter	50,00	30,20		76,67	42,78		84,61	40,48		100,00	76,26	
Sand	5,55	3,72		20,00	0,48					42,80	4,29	
Inorganic matter												
fish egg												
Chaetognatha												

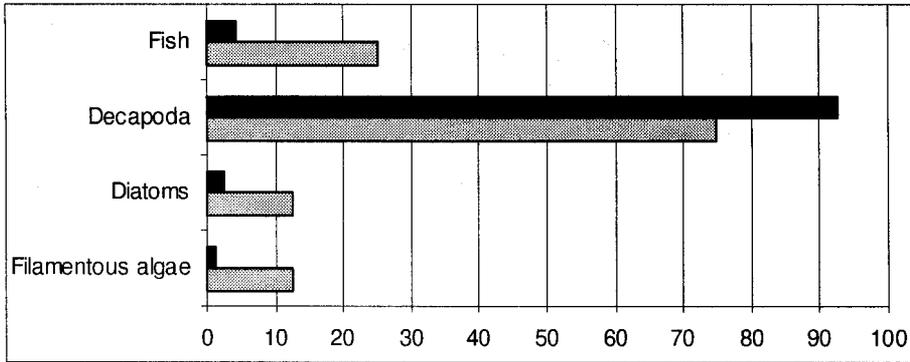


Figura 2 - Occurrence Frequency (OF-grey bar) and Relative Frequency (RF" - black bar) excluding organic matter and sand from the alimentation for *Selene setapinis*

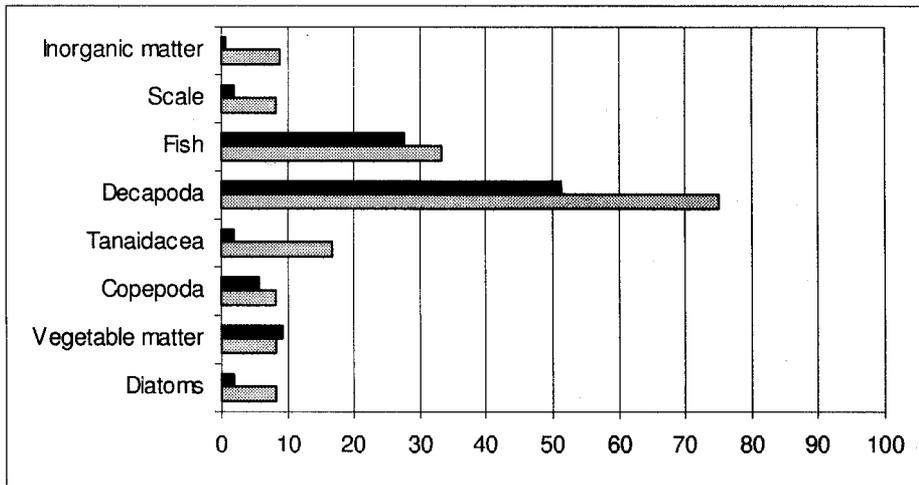


Figura 3 - Occurrence Frequency (OF-grey bar) and Relative Frequency (RF" - black bar) excluding organic matter and sand from the alimentation for *Selene vomer*

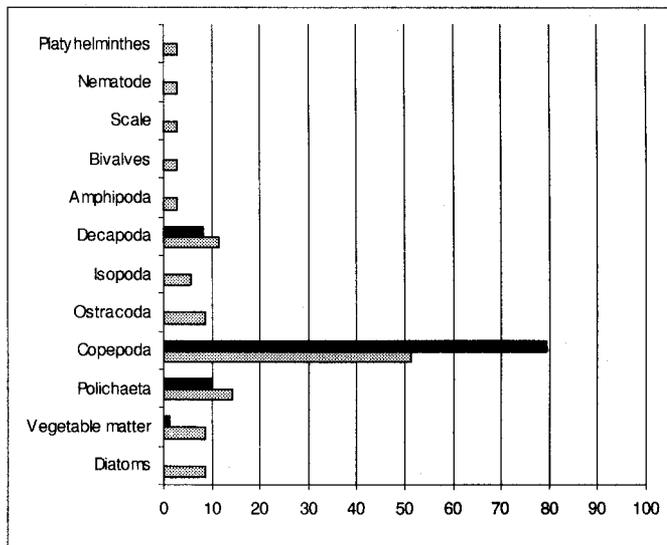


Figura 4 - Occurrence Frequency (OF-grey bar) and Relative Frequency (RF" - black bar) excluding organic matter and sand from the alimentation for *Chloroscombrus chrysurus*

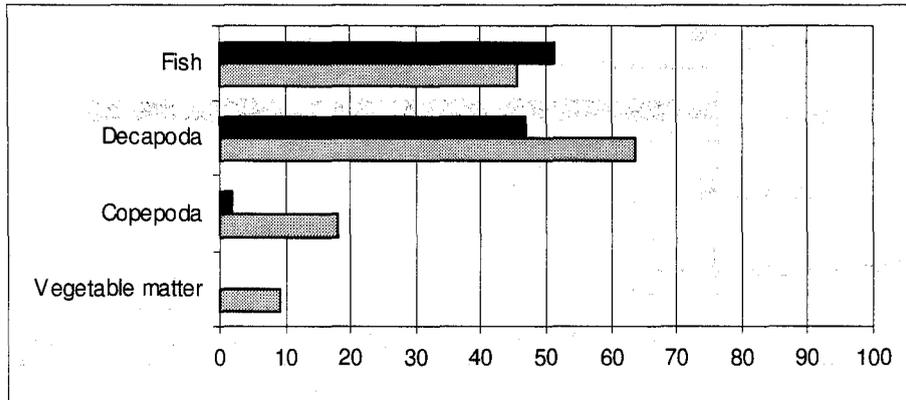


Figura 5 - Occurrence Frequency (OF-grey bar) and Relative Frequency (RF" - black bar) excluding organic matter and sand from the alimентация for *Caranx latus*

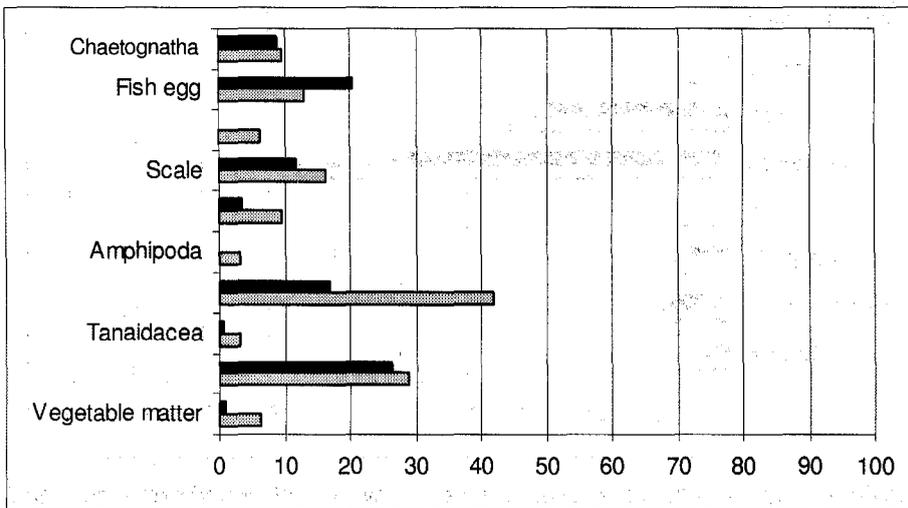


Figura 6 - Occurrence Frequency (OF-grey bar) and Relative Frequency (RF" - black bar) excluding organic matter and sand from the alimентация for *Oligoplitis saliens*

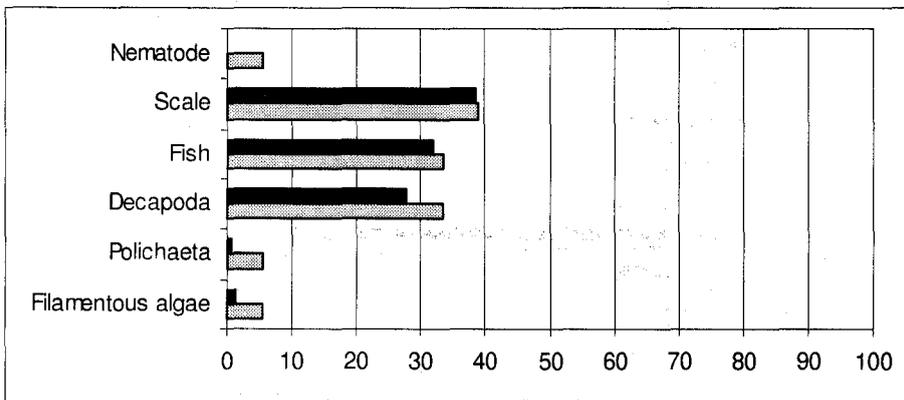


Figura 7 - Occurrence Frequency (OF-grey bar) and Relative Frequency (RF" - black bar) excluding organic matter and sand from the alimентация for *Oligoplitis saurus*

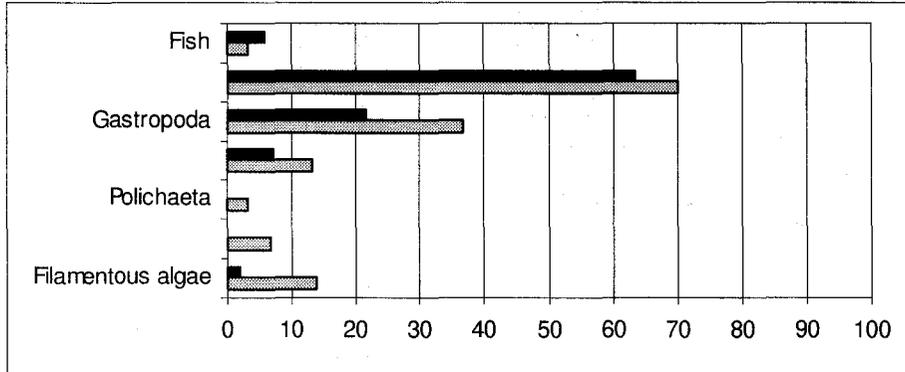


Figura 8 - Occurrence Frequency (OF-grey bar) and Relative Frequency (RF" - black bar) excluding organic matter and sand from the alimentation for *Trachinotus carolinus*

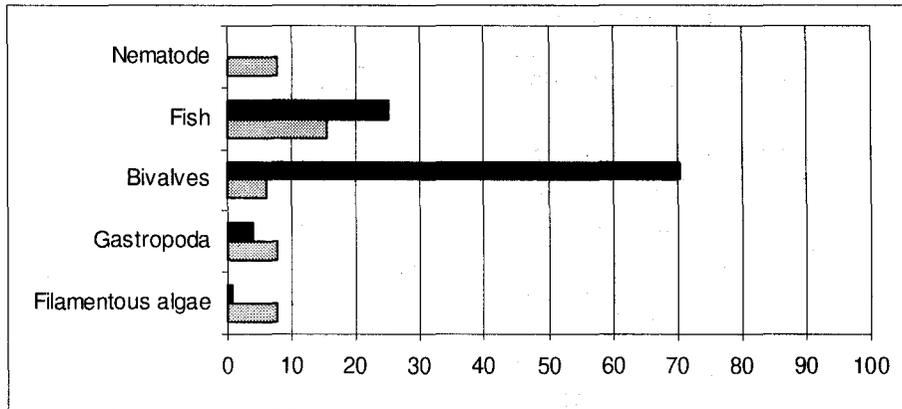


Figura 9 - Occurrence Frequency (OF-grey bar) and Relative Frequency (RF" - black bar) excluding organic matter and sand from the alimentation for *Trachinotus falcatus*

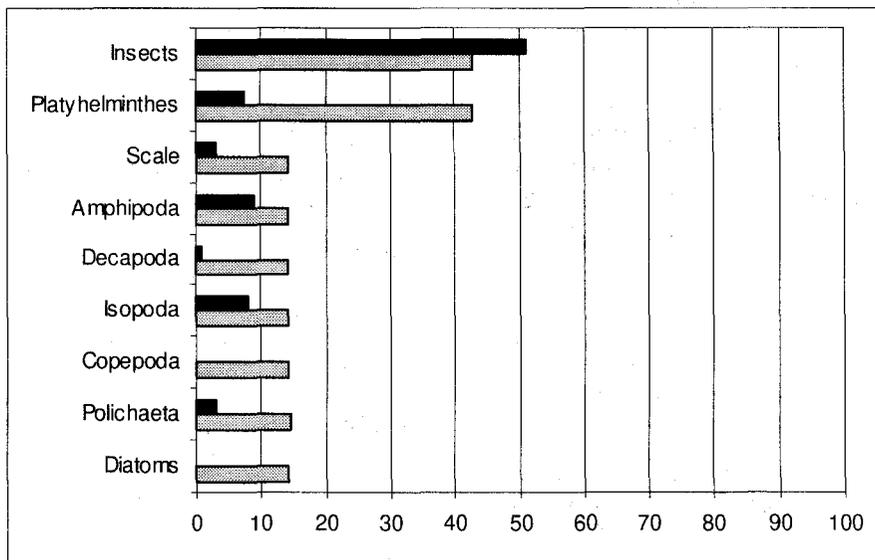


Figura 10 - Occurrence Frequency (OF-grey bar) and Relative Frequency (RF" - black bar) excluding organic matter and sand from the alimentation for *Trachinotus goodei*

For **Trachinotus goodei** measuring from 50 to 200mm, the diet is based on insects, benthic invertebrates (Tab. I fig. 10).

Items as **Emerita** spp, **Donax** spp and a variety of mollusks are part of **T. falcatus**, **T. carolinus** and **T. goodei** food habits. (FINUCANE, 1970; BELLINGER & AVAULT, 1971; ARMITAGE & ALEVISON, op. cit.; HELMER and cols., 1982).

BIBLIOGRAPHY

- ARMITAGE, T.M. & ALEVISON W.S. 1980. The dieta of Florida Pompano (**Trachinotus carolinus**) along the coast of Central Florida. *Florida Sci.* **43**(1):19-26.
- AUSTIN, H. & AUSTIN, S. 1971. The feeding habitats of some juvenile marine fishes from the mangrove in western Puerto Rico. *Carib J. Sci.* **11** (3-4): 171-178.
- BARNES, R.D. 1984. **Zoologia dos Invertebrados** 4ª ed. da Livraria Roca Ltda. São Paulo 1179 p..
- BEEBE, W. E TEE-VAN. 1928. The fishes of Port-au-Prince, Haiti, with a summary of the known species of marine fishes of the island of Haiti and Santo Domingo. *Zoologica* **10**(1) 1-279.
- BELLINGER, J.W. & AVAULT, J.W. 1971. Food habitats of juvenile Pompano. **Trachinotus carolinus**, in Louisiana.. *Trans Am. Fish Soc.* **100**(3):486-494.
- BENVENUTE, 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.
- CAMARGO, T.M..1982. Comunidades naturais de raízes de mangue vermelho (**Rizophora mangle**, L.) e experimentos com substratos artificiais na região de Cananéia (25° Lat. S), Brasil. Dissertação de Mestrado. USP. IO. 102 p.
- CARR, W.E.S. & ADAMS, C.A. 1973. Food habitats of juvenile marine fishes occupying seagrass beds in the estuarine zone near Crystal River, Florida. *Trans. Amer. Fish. Soc.* N° 3.
- CARVALHO, J. de P.. 1953. Alimentação de **Xenomelaniris brasiliensis** (Quoy e Gaim) (Pisces-Mugiloidae-Atherinidae). *Bolm.Inst. Oceanogr.*, S. Paulo. **4** (1/2): 127-146.
- CARVALHO, M. R. de & SOARES, L. S. H. 1997. Alimentação da palombeta **Chloroscombrus chrysurus** (Linnaeus, 1766) e do galo **Selene setapinis** (Mitchill, 1815) da região do sudeste do Brasil. **Resumos do XII Encontro Brasileiro de Ictiologia IO. USP. Pg. 31.**
- CORREA, M.E.M..1987. Ictiofauna da Baía de Paranaguá e adjacências (Litoral do Estado do Paraná-BR). Levantamento e Produtividade. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 2 vols.
- DANEMANN, G.D. 1993. Características generales de la dieta de la palombeta **Trachinotus rhodopus** (Perciformes, Carangidae) *Rev.Biol. Trop.* **41**(3): 811-815.
- DE LANCEY, L.B. 1989. Trophic relationships in the surf zone during the summer at Folly Beach South Carolina. *J. Coast. Res.* **5**: 477-488.
- FIGUEIREDO, G.M.de & VIEIRA, J.P. 1997. Cronologia e Dieta alimentar de juvenis e subadultos de **Micropogonias furnieri** (Sciaenidae no Estuário da Lagoa dos Patos, RS. Resumos do XII Encontro de Ictiologia. USP.IO
- FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES N.A. 1978. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.
- _____ 1980. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (2). Museu de Zoologia da USP
- FINUCANE, J.H. 1969. Ecology of the pompano (**Trachinotus carolinus**) and the permit (**T. falcatus**) in Florida. *Trans. Amer. Fish Soc.* **98**(3) : 478-486.
- FINUCANE, J.H. 1970. Pompano mariculture in Florida. Contribution Bureau of Com. **Fish Biol. Lab.**, St. Petersburg Beach, Fla 33706, **54**:135-143.
- FLORENTINO, H.A. & SOARES, L.S.H. 1997. Variação sazonal da alimentação de quatro espécies de peixes do canal de São Sebastião, Estado de São Paulo. **XII Encontro Brasileiro de Ictiologia IO. USP pg. 39.**
- GLENN, C.L. & WARD, F.J..1968. "Wet" weight as a method measure of stomach contents of walleyes **Stizostedion vitreum vitreum** *J. Fish Res. Bd. Can.* **23** (7):1505-1507.
- GODINHO, H.M.; KAVAMOTO, E.T.; ANDRADE-TALMELLI, E.F.; SERRALHEIRO, P.C.S.; PAIVA, P. & FERRAZ, E.M..1993. Induced

- spawning of the mullet **Mugil platanus** Gunther, 1880, in Cananéia, São Paulo, Brazil. **Bolm. Inst. Pesca**, S. Paulo, 20 : 59 - 66.
- GOBERNA, E. 1987. Stomach contents in juveniles fishes. A comparative analysis. **Publ. Com. Tec. Mixta Frente Marit. (Argent./Urug.)** 3: 93-101.
- GOMES, V.; PHAN, V.N. & PASSOS, M.J.A.C.R.. 1990. Karyotype of a marine catfish, **Bagre bagre** from Brazil. **Japan J. Ichthyol** 37 (3): 321-323.
- _____. 1992. The karyotype of **Cathorops sp** a marine catfish, from Brazil. **Bol. Inst. Oceanogr.**, S. Paulo, 40 (1/2): 87-91.
- GOMES, V.; VAZZOLER, A.E.A de M. & PHAN, V.N.. 1983a. Estudos cariotípicos de peixes da família Sciaenidae (Teleostei, Perciformes) da região de Cananéia, SP, Brasil. I. Sobre o cariótipo de **Micropogonias furnieri** (Desmarest, 1823). **Bolm. Inst. Oceanogr. S. Paulo**, 32 (2): 137-142.
- _____. 1983b. Estudos cariotípicos de peixes da família Sciaenidae (Teleostei, Perciformes) da região de Cananéia, SP. Bbrasil, II Sobre o cariótipo de **Menticirrhus americanus** (Linnaeus, 1758). **Bolm. Inst. Oceanogr. S. Paulo**, 32 (2): 187-191.
- GRASSO, M. 1994. Avaliação econômica do ecossistema: complexo estuarino-lagunar de Cananéia, um estudo de caso. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico. USP. 171 p..
- HILDEBRAND, S.F. e SCHROEDER, W.C. 1928. Fishes of Chesapeake Bay. **Bull. U.S. Bur. Fish.** 43: 1-366.
- HELMER, J.L., ZAMPROGNO, C. & TEIXEIRA, R.L. 1982. Ocorrência e relação alimentar entre jovens de **Trachinotus** (Carangidae, Perciformes) na praia de Camburi, ES, **Atlântica** 5(2): 58. resumo.
- HOFLING, J.C.; FERREIRA, L.I.; RIBEIRO-NETO, F.B.; PAIVA-FILHO, A.M.; MARTINHO, L.R. & DONZELI, V.P. 1997. Alimentação de peixes da Família Scianidae do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia, SP, Brasil. **Bioikos** 11 (1,2): 7-21.
- HOFLING, J.C.; FERREIRA, L.I.; RIBEIRO-NETO, F.B.; PAIVA-FILHO, A.M.; LIMA, P.A.B. & GIBIN, T.E. 1998. Alimentação de Peixes da Família Gerreidae do Complexo Estuarino-Lagunar De Cananéia, SP., Brasil. **Bioikos** 12 (1): 7-18.
- HUERTA-CRAIG, I.D. 1986. Estudo sobre a alimentação de espécies de peixes das Famílias Ariidae, Carangidae, Gerreidae, Sciaenidae, Trichiuridae, Bothidae e Solenidae, no estuário de S. Vicente, SP. Dissertação de Mestrado. IO. USP. 224 p.
- JORDÃO, L.C.; OLIVEIRA, C.; FORESTI, F. & GODINHO, H.M. 1992. Caracterização citogenética da tainha **Mugil platanus** (Pisces, Mugilidae). **Bolm. Inst. Oceanogr. S. Paulo**, 19: 63-66.
- LONGLEY, W.H. e HILDEBRAND, S.F.. 1941. Systematic catalogue of the fishes of Tortugas, Florida with observations on color, hab tats, and local distributions. **Pap. Tortugas Lab.** 34: 1-331 (Publ. 535, Carnegie Institute, Washington, D.C.).
- LUDERVALDT, H.. 1919. Os manguezais de Santos. **Revta. Mus. Paul.** 11: 309-408.
- MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L. 1980. Manual de peixes do Sudeste do Brasil, IV. Teleostei (3). Museu de Zoo da USP.
- _____. 1985. Manual de peixes do Sudeste do Brasil. V. Teleostei (4). Museu de Zoologia da USP.
- MISHIMA, M & TANJI, S.. 1981. Distribuição geográfica dos bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) no complexo estuarino lagunar de Cananéia (25° S, 48° W). **Bolm Inst. Pesca** 8 (único): 157-172.
- _____. 1982. Nicho alimentar de bagres marinhos (Teleostei, Ariidae) no Complexo estuarino lagunar de Cananéia (25° S, 48° W). **B. Inst. Pesca** 9 (único): 131-140).
- MONTEIRO, C. & RODRIGUEZ, L.P. 1990. Seasonal and ontogenetic variation in food habitats of juvenile **Trachinotus marginatus** Curvier, 1832 (teleostei, Carangidae) in the surf zone of Cassino Beach, RS, Brasil. **Atlântica** 12: 45-54.
- MONTES, M. DE L.A.H.. 1953. Notas sobre a alimentação de alevinos de sardinhas verdadeiras, **Sardinella aurita** (Cuv. e Val.). **Bolm. Inst. Oceanogr.**, S. Paulo, 4(1/2): 161-180.
- MOURÃO, F.A.A.. 1971. Pescadores do Litoral Sul do Estado de São Paulo. Tese de doutorado.

- Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.
Universidade de São Paulo. 2 vols.
- PAIVA-FILHO, A.M.. 1982. Estudo sobre a ictiofauna do Canal de Barreiros, Estuário de S. Vicente, SP. Tese de Livre-Docência. Instituto Oceanográfico. USP. 189 p..
- PINTO, S.Y.. 1958. Um novo *Bleniidae* do litoral de São Paulo, Brasil (Actinopterygii, Perciformes). **Bolm. Inst. Oceanogr.** S. Paulo, 9 (1/2): 39-49.
- RADASEWSKY, A. 1976. Considerações sobre a captura de peixes por um cerco fixo em Cananéia, São Paulo, Brasil. **Bolm. Inst. Oceanogr.**, S. Paulo, 25 (1): 1-28.
- RANDALL, J. E. 1967. Food habitats of reef fishes of the West Indies. **Stud. Trop. Oceanogr. Univ. Miami** 5: 665-847.
- RIBEIRO-NETO, F.B. & OLIVEIRA, M.F. 1989. Estratégias de sobrevivência de comunidades litorâneas em regiões ecologicamente degradadas: o caso da baixada Santista. Programa de Pesquisa e Conservação de Áreas Úmidas no Brasil. **Série Estudos de Caso**, nº 1: 132 p..
- RICHARDSON, I.D. & SADOWSKY, V.. 1960. Note on the sampling of sardine (*Sardinella allecia*) at Cananéia, State of São Paulo, Brazil. **Bolm. Inst. Oceanogr.** , S. Paulo, 10 (1) : 87-97.
- SADOWSKY, V..1958. Ocorrência do "cumurupin" *Megalops atlanticus* Val. na região lagunar de Cananéia. **Bolm. Inst. Oceanogr.**, S. Paulo 9 (1/2): 61-63.
- _____, 1973. Vorkommen junger *Sardinella aurita* in brack-wasser der Lagunen von Cananéia (Brasilien). **Zool. Anz.**, 191 (3/4) : 182-183.
- SAZIMA, I. 1986. Similarities in feeding behaviour between some marine and freshwater fishes in two tropical communities. **J. Fish Biol.** 29:53-65.
- SCORVO FILHO, J.D.; ALMEIDA DIAS, E.R.; AYROSA, L.M.S. & COLHERINHAS, P.F..1992. Efeito da densidade sobre o desenvolvimento de alevinos de tainha listrada *Mugil platanus* em água doce. **Bolm. Inst. Pesca**, S. Paulo, 19: 105-109.
- SEGUIO, K.; TESSLER, M.G.; FURTADO, V.V.; ESTEVEZ, A.C. SOUZA, L.A.P.1987. Perfilagens geofísicas e sedimentação na área submersa entre Cananéia e a Barra de Cananéia. **Bolm. Inst. Oceanogr.** USP. XXIII (2): 235-239.
- SINQUE, C. & YAMANAKA, N..1982. Fish eggs and larvae survey of Cananéia Estuary. São Paulo, Brazil. **Arq. Biol.Tecnol.** 23 (3/4)
- SOARES, L.S.H.; RAMOS, F.V.; PINTO, Y.A.; FLORENTINO, H.A.; LUCATTO, S.H.B. e MUTO, E.Y. 1995. Grupos tróficos da ictiofauna do canal de São Sebastião, E.S.P. **Resumos do XI Encontro Brasileiro de Ictiologia**. PUCCAMP.
- SPRINGER. V.G. e WOODBURN, K.D. 1960. An ecological study of the fishes of the Tampa Bay area. **Fla. State Bd. Conserv. Mar. Lab. Prof. Pap.** 1: 1-104.
- TEIXEIRA, C. 1969. Estudo sobre algumas características do fitoplâncton da região de Cananéia e seu potencial fotossintético. Tese de Doutorado. USP.
- TESSLER, M. G. ; SEGUIO, K. & ROBILOTTA, P.R.. 1987. Teores de alguns elementos traços metálicos em sedimentos pelíticos da superfície do fundo da região lagunar de Cananéia Iguape (SP). Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, USP. 2 vols. 255-263.
- TUNDISI, J.G..1969. Plankton stuarines in a mangrove environment; its biology and primary production. **Mem. Simp. Internacional Lagunas Costeiras**, UNAM. UNESCO: 485-494
- YÁNEZ-ARANCÍBIA, A. & DAY, J.W. 1985. Coastal Lagoons and estuaries as an environment for nekton. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.). **Ecologia de comunidades de peixes em estuários y lagunas costeras, hacia una integración de ecosistemas**. UNA. Press, México. 17-34.
- YÁNEZ-ARANCÍBIA, A. & SANCHEZ-GIL, P. 1987. Los peces demersales de la plataforma continental del sur del Golfo del México. 1. Caracterización ambiental, ecología y evaluación de las especies, poblaciones y comunidades. **Publicaciones especiales Inst. Cien. Mar Limnol.**, UNAM. **230 p.**
- ZANI-TEIXEIRA, M. L. 1983. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna da Baía de Trapandé, complexo estuarino-lagunar de Cananéia, SP.. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico.

DISTRIBUIÇÃO, REPRODUÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE *Galeocharax knerii* NO RESERVATÓRIO DE SALTO GRANDE, MACRO-REGIÕES DE CAMPINAS, SP.

DISTRIBUTION, REPRODUCTION AND ALIMENTATION OF *Galeocharax knerii* IN SALTO GRANDE RESERVOIR - AMERICANA, SP, BRAZIL

Francisco Borba RIBEIRO NETO*
José Claudio HÖFLING*
Luiza Ishikawa FERREIRA*
Carlos Eduardo de Almeida ROMANO**

RESUMO

Galeocharax knerii é uma das espécies de peixes encontradas no reservatório de Salto Grande, originado do represamento do rio Atibaia, um dos formadores do rio Piracicaba, no Estado de São Paulo, Brasil. Trata-se de um ecossistema altamente impactado, que recebe esgotos urbanos e industriais de toda a região de Campinas. Para o estudo da comunidade de peixes deste reservatório, foram realizadas 5 campanhas de coletas entre abril e dezembro de 1997. Nas margens do reservatório, em 12 pontos de amostragem, foi colocado um conjunto de redes de espera, cada uma com 1,5 m de altura por 10,0 m de comprimento, com malhas de 15 mm, 20 mm, 40 mm e 70 mm. As redes ficaram submersas, em cada ponto de coleta, desde o final da tarde até o nascer do Sol do dia seguinte. Foram definidas 4 áreas de amostragem, cada uma com 3 pontos para colocação de redes de espera. Foram capturados indivíduos maduros de *G. knerii* com até 35 cm de comprimento total, porém a maioria dos exemplares capturados era composta por peixes imaturos de até 15 cm de comprimento total. Estes peixes imaturos se distribuíram pelas áreas marginais do reservatório entre o outono e a primavera. No verão, a captura por unidade de esforço diminuiu, tendo sido capturados apenas exemplares em maturação ou maduros, de maior porte, numa única área. Os exemplares capturados alimentavam-se de peixes e insetos.

Palavras-chave: Ictiologia, alimentação, reprodução e distribuição de peixes, Represa de Salto Grande

ABSTRACT

Galeocharax knerii is one of the fish species found in the Salto Grande reservoir which is formed by the impoundment of the Atibaia river, which itself is a tributary

(*) Grupo de Pesquisa em Ecossistemas Aquáticos Sujeitos a Impactos Ambientais. Departamento de Biologia, Instituto de Ciências Biológicas e Química, PUC-Campinas. Av. John Boyd Dunlops/no. CEP 13059-740, Campinas, São Paulo. E-mail: lzoobot@acad.puccamp.br.

(**) Bolsista de Iniciação Científica CEAP / PUC-Campinas.

of the Piracicaba river, São Paulo state, Brazil. It is a highly impacted ecosystem because it receives urban industrial waste and sewage from the Campinas region. To study the fish community of this reservoir, five collects were carried out between April and December 1997. By the banks of the reservoir, at the 12 sample points, a set of nets was placed, each one 1.5m high and 10m long with mesh sizes of 15mm, 20mm, 40mm and 70mm. The nets were submersed at each collection point from dusk to dawn. Four sample areas were defined, each with three collection points to put the keep nets. Mature individuals were caught up to 35cm in total length, although most of the fish were immature specimens up to 15cm in total length. These immature fish are usually found along the sides of the reservoir between Fall and Spring. In the Summer the C.P.U.E. catch diminished with only the biggest mature or maturing specimens being caught in one catch area. The caught specimens had as alimentation fish and insects.

Key words: Ictiology, alimentation, distribution and reproduction of fish, Salto Grande

INTRODUÇÃO

Em 1994, a PUC-Campinas firmou convênio com a CPFL para a realização conjunta de pesquisas ecológicas, nos reservatórios da Macro-região de Campinas administrados por esta empresa. Entre esses reservatórios, o de Salto Grande ou Americana (**Figura 1**), ocupa um lugar especial, por sua importância social e científica. É um reservatório altamente poluído, fonte permanente de problemas ambientais (águas de má qualidade exalando cheiro desagradável, com proliferação de aguapés, criadouro de mosquitos e pirambebas, etc.). Assim, o manejo ecológicamente adequado deste reservatório deve procurar, em primeiro lugar, uma melhoria das condições ambientais com vistas a seu uso pela população humana. Por outro lado, esse reservatório é um ecossistema com fauna e flora ricas e diversificadas (um exemplo da capacidade que a Natureza tem de responder ao "stress" causado pelo homem, chegando a transformar ambientes poluídos e impactados em importantes criadouros de espécie).

Os estudos bio-ecológicos neste reservatório foram desenvolvidos, em sua maioria, pelo Instituto de Biociências da USP, entre o final da década de 60 e o início da década de 80 (Rocha, 1971; Carvalho, 1975; Arcifa-Zago, 1976; Froehlich e cols., 1978; Shimizu, 1978, 1981; Arcifa e cols., 1981 a e b; Pádua e cols., 1984., Giansella Galvão, 1985; CETESB, 1985; Northcote e cols., 1985; Romanini, 1989; Pegoraro e Machado, sem data). Ainda que o último trabalho produzido por este grupo na área de biologia de peixes seja relativamente recente (1989), os dados aí discutidos datam do período de 1982 à 1984. Portanto, a ictiofauna do reservatório estava a cerca de 10 anos sem receber

um programa sistemático de acompanhamento científico.

Desde os primeiros trabalhos de Rocha (1971), o reservatório de Salto Grande é conhecido como uma grande lagoa de estabilização para esgotos urbanos da região de Campinas. Contudo, sob estas condições sanitárias (aparentemente tão desfavoráveis) foi encontrada uma diversidade de fauna e flora a primeira vista surpreendentes. Pegoraro e Machado (sem data), militantes e ambientalistas da região de Campinas, realizaram um levantamento fotográfico de fauna e flora do "Varjão" de Paulínia, na área de formação do reservatório. Neste levantamento estão registrados 27 espécies aquáticas (existem ainda outras espécies que não são tipicamente aquáticas e não estão aqui listadas), 5 espécies de plantas superiores, como taboas, aguapés e alface d'água; 2 espécies de mamíferos associados a áreas aquáticas (capivara, ratão-do-banhado). Romanini (1989), por sua vez, capturou 33 espécies de peixes no reservatório de Americana.

O objetivo do presente trabalho foi estudar a distribuição espacial e temporal, o ciclo reprodutivo e o hábito alimentar da espécie *Galeocharax knerii* (**Figura 2**) no reservatório de Salto Grande.

MATERIAL E MÉTODOS

O reservatório de Americana, concluído em 1949, localiza-se no Município de Americana, Estado de São Paulo, a 22°44'S e 44°19'W, numa altitude de 530 metros. As características dimensionais e estruturais do reservatório são: área: 11,5km²,

perímetro: 64km, comprimento: 17km, volume máximo: 106 x 106 m³, profundidade máxima: 19m, profundidade média: 9m, tempo de retenção médio:

30 dias. A barragem apresenta: altura: 25m, comprimento da crista 228m, números de comportas: 3 unidades, números de geradores: 3 unidades.

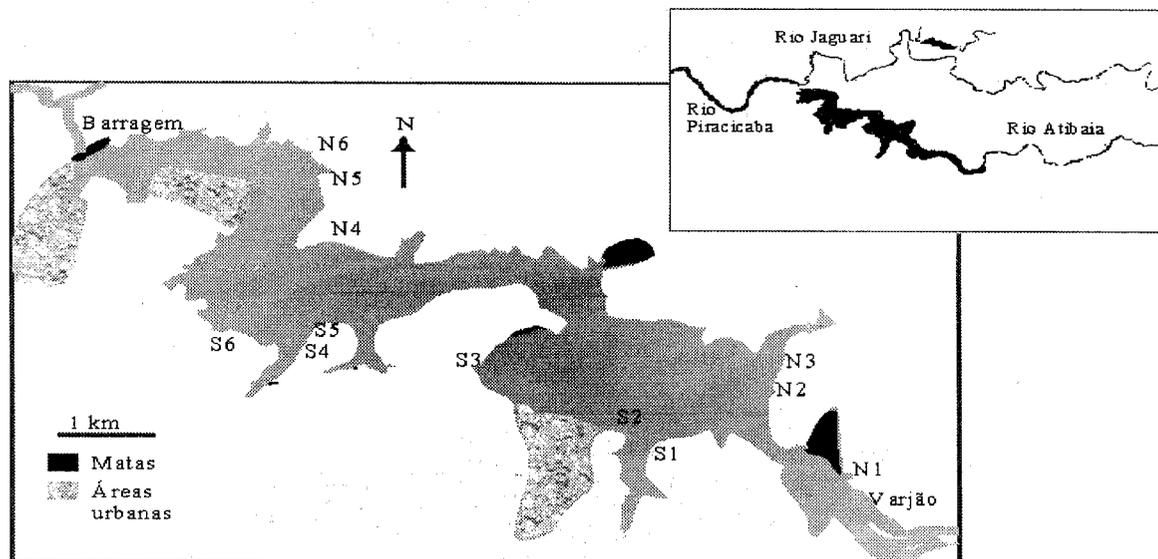


Figura 1 - Reservatório de Salto Grande, na bacia do rio Atibaia e os pontos de coleta.

Pela sua localização geográfica e tipo climático, a região está sujeita a estações bem definidas, uma mais fria, de Abril à Setembro, e outra mais quente, de Outubro à Março (Froehlich e cols., 1978).

Os peixes utilizados para esse estudo foram coletados em 12 pontos diferentes (**Figura 1**) e as coletas foram realizadas nos meses de Abril, Julho, Agosto, Outubro e Dezembro de 1997. Em cada ponto de amostragem o conjunto de redes era deixado desde o pôr-do-sol até a manhã do dia seguinte, sendo despescado periodicamente. Para a captura dos peixes foram empregadas quatro redes de espera, cada uma com 1,5m de altura por 10m de comprimento, com malhas de 15, 20, 40 e 70mm.

Para a análise da distribuição espacial da população, os pontos de amostragem foram agrupados em quatro áreas distintas: Área I (margem direita, próximo à formação do reservatório pelo rio Atibaia); Área II (margem direita, próximo à barragem); Área III (margem esquerda, próximo à formação do reservatório pelo rio Atibaia) e Área IV (margem esquerda, próximo à barragem). A captura por unidade de esforço foi padronizada como sendo o número de indivíduos capturados em cada um destes conjuntos de quatro redes durante uma noite.

Os animais foram conservados em gelo e levados para o laboratório da piscicultura da CPFL

de Americana. Os indivíduos foram medidos e pesados e até 5 exemplares de cada classe de tamanho tiveram seu estágio de maturidade determinado, segundo a escala de Vazzoler (1996).

Para estes indivíduos selecionados em cada classe de tamanho, foi determinado o volume do estômago e estado de repleção. Para análise quantitativa e qualitativa do conteúdo estomacal, utilizou-se o método gravimétrico com determinação do peso úmido descrito por Glenn & Ward (1968), associado ao método descrito por Benvenute (1990) que consiste em colocar o conteúdo em uma placa de Petri, não ultrapassando 1mm de espessura, seguida da determinação da área total ocupada por cada item, através de um papel milimetrado colocado sob a placa de Petri. Assim se obteve a porcentagem de cada item do conteúdo total do estômago.

Para identificação dos itens alimentares, encontrados nos estômagos, utilizou-se (Barnes, 1984) e para cada item foi calculada a frequência de ocorrência (FOC) e frequência relativa (FR) e descontada a matéria orgânica não identificada, a (FR").

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados, no reservatório de Salto Grande, exemplares de *Galeocharax knerii* com até

350 mm de comprimento, distribuídos em duas modas: uma de indivíduos entre 10 e 15 cm de comprimento total e outra de indivíduos entre 30 e 35 cm de comprimento total (**Figura 3**). A primeira moda foi composta por indivíduos imaturos (estádio A) e a segunda por indivíduos maduros (estádio C).

G. knerii foi mais abundante no inverno, quando os indivíduos capturados eram, em sua maioria, imaturos em crescimento (**Figura 4**). Apenas nas

amostras de dezembro a dominância pertenceu a indivíduos em maturação ou maduros. Durante o período de crescimento, *G. knerii* se distribuiu pelas áreas marginais nas quatro áreas do reservatório (**Figura 5**), mas, no mês de dezembro só foi capturado na Área I, próximo do rio Atibaia. Estes dados indicam que a espécie utiliza o reservatório sobretudo como área de crescimento, a partir do outono, reproduzindo-se provavelmente a montante do reservatório.

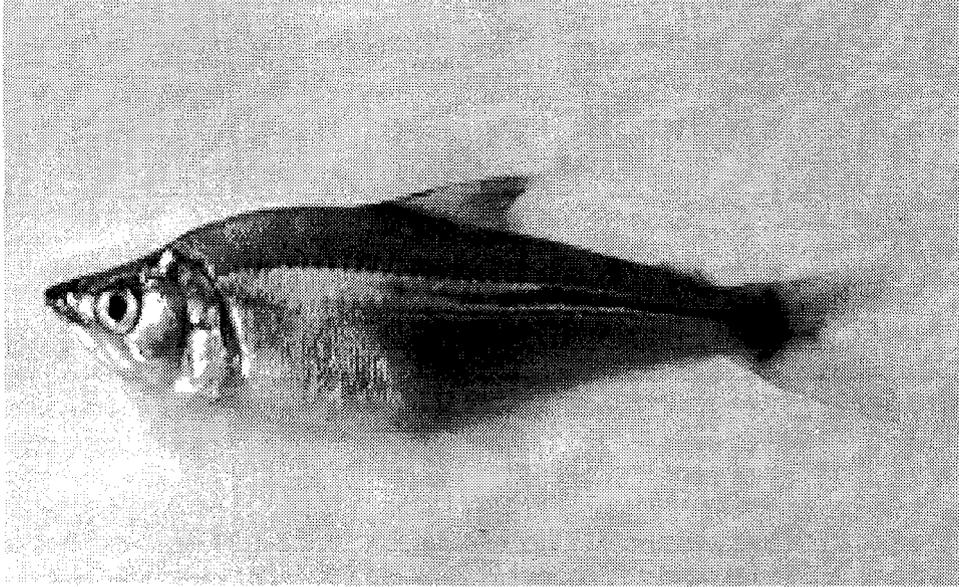


Figura 2 - *Galeocharax knerii* capturado no reservatório de Salto Grande.

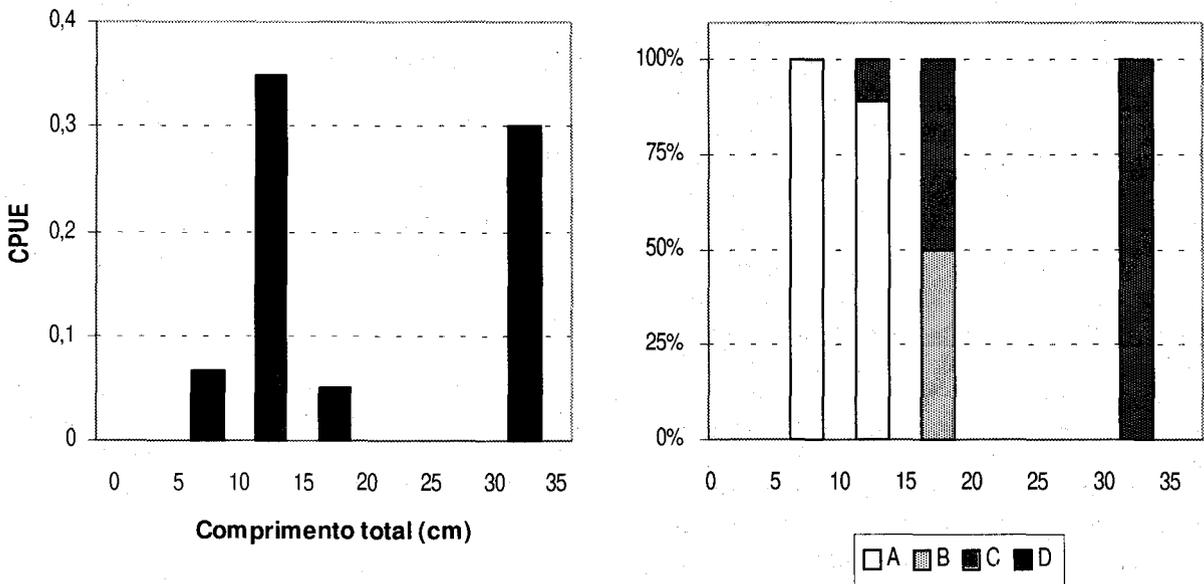


Figura 3 - Distribuição de comprimento e frequência relativa de cada estágio de maturidade para os indivíduos de *Galeocharax knerii* capturados no reservatório de Salto Grande

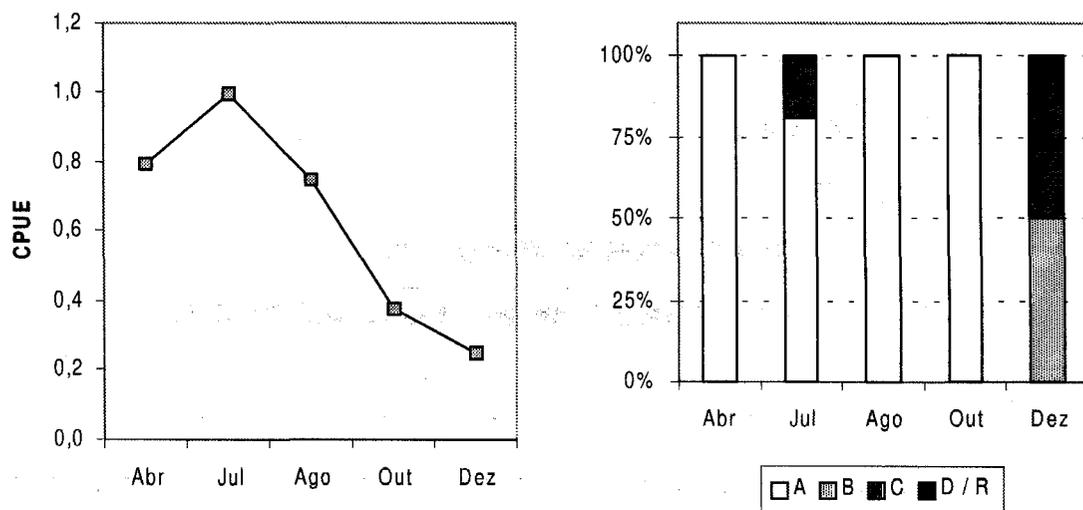


Figura 4 - Variação temporal da captura por unidade de esforço e dos estádios de maturidade de *Galeocharax knerii* capturados no reservatório de Salto Grande no período de estudo.

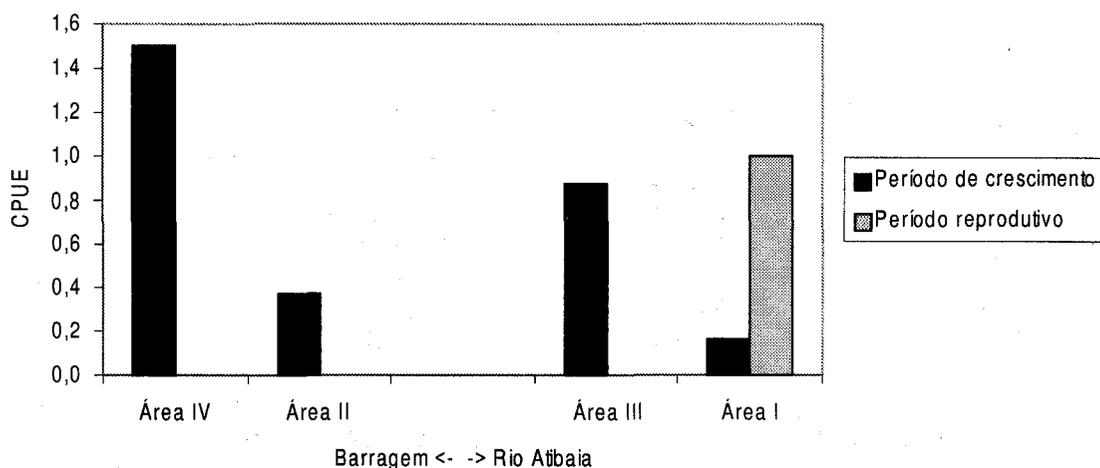


Figura 5 - Variação espacial da captura por unidade de esforço (CPUE) de *Galeocharax knerii* no reservatório de Salto Grande nos períodos de crescimento (coletas de Abril a Outubro) e de reprodução (coleta de Dezembro). Áreas I e II: margem direita do reservatório. Áreas III e IV: margem esquerda do reservatório.

Analisou-se o conteúdo estomacal de indivíduos entre 5 e 20 cm e determinou-se, a frequência de ocorrência, a frequência relativa e a frequência relativa descontadas a matéria orgânica não identificada (**Tabela 1**). O espectro alimentar de *G. knerii* de tamanho entre 5 e 20 cm, indicou que se alimenta basicamente de peixes e insetos (**Figura 6**).

Hahn e cols. (1997) determinaram para a espécie *G. knerii*, uma alimentação também baseada

em peixes e como alimento secundário, invertebrados, enquanto que Castro e cols. (1997), em estudos nos reservatórios do alto Paraná, sugerem preliminarmente que esta espécie é essencialmente piscívora, predando principalmente pequenos pimelodídeos, characiformes e perciformes. Menezes (1976), determinou em seu trabalho que a dieta das espécies de *Galeocharax* incluem peixes, insetos e pequenos camarões. Braga (1989) sugere que a espécie *Galeocharax*, é exclusivamente ictiófaga.

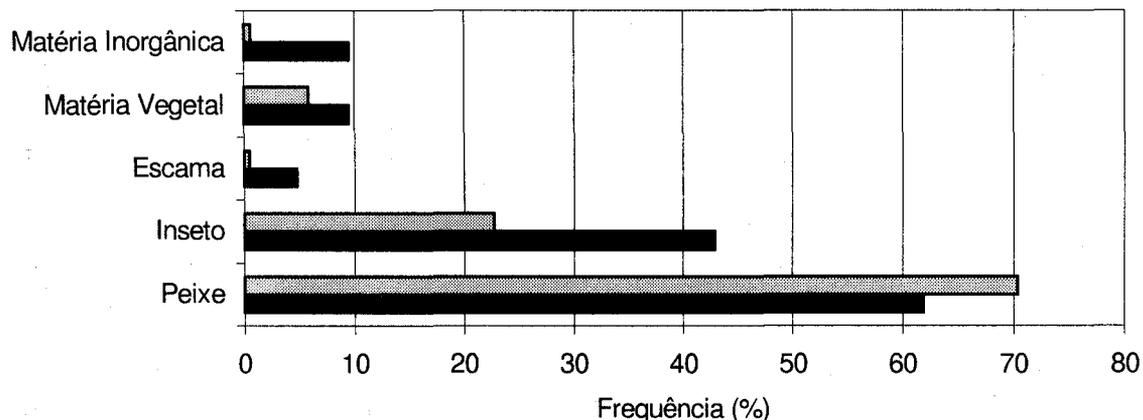


Figura 6 - Freqüência de Ocorrência (barra preta) e Freqüência Relativa (barra cinza) descontadas matéria orgânica dos itens alimentares de *Galeocharax knerii*.

Tabela 1 - Espectro trófico de *Galeocharax knerii* na Represa de Salto Grande, SP. FO = Freqüência de ocorrência; FR = Freqüência relativa e FR" = Freqüência relativa descontadas a matéria orgânica não identificada.

Categoria Trófica	FO	FR	FR"
Peixe	54.09%	61.90%	70.36%
Inseto	17.47%	42.85%	22.72%
Escamas	0.38%	4.76%	0.49%
Matéria vegetal	4.47%	9.52%	5.81%
Matéria orgânica	22.61%	28.57%	-
Matéria inorgânica	0.47%	9.52%	0.61%

BIBLIOGRAFIA

- ARCIFA, M.S., CARVALHO, M.A.J., GIANESELLA-GALVÃO, S.M.F., SHIMIZU, G.Y., FROELICH, C.G. & CASTRO, R.M.C. 1981 a. Limnology of then reservoirs in Southern Brazil. *Verh. Inter nat. Verein. Limnol.*, **21**: 1048-1053.
- ARCIFA, M.S., FROELICH, C.G/ & CASTRO, R.M.C. 1981 b. Circulation patterns and their influence on physicochemical and biological conditions in eight reservoirs in Southern Brazil. *Verh. Int. Verein. Limnol.*, **21**: 1054-1059.
- ARCIFA-ZAGO, M.S. .1976. The planktonic Cladocera (Crustacea) and aspects of the eutrofucation of Americana Reservoir, Brazil. *Bolm. Zool., Univ. S. Paulo*, **1**: 105-145.
- BARNES, R. D. 1984, *Zoologia dos Invertebrados*. Ed. Roca LTDA, 4ª ed. São Paulo, 1179p.
- BRAGA, F. M. de S. 1989. Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, Estados do Maranhão e Tocantins, Brasil, *Rev. Bras. Biol.*, **50(3)**:547-558
- BENVENUTE, M.A. de. 1990. Hábito alimentar de peixes-rei (Atherinidae) na região estuarina da Lagoa dos Patos, R. S., Brasil, *Atlântico* **12 (1)**:79-102.
- CARVALHO, M.A.J. 1975. **A Represa de Americana: aspectos físico-químicos e a variação de populações de Copepoda Cyclopoida de vida livre**. Tese (Doutorado) São Paulo , Dept. de Zoologia, IBUSP. 80p..
- CASTRO, A.L.F; VIEIRA, F e SANTOS, G.B. 1997. **Hábito alimentar do peixe-cigarra, Galeocharax knerii (Steindachner, 1879) no reservatório do alto Paraná, Informações preliminares**. XII EBI- IO. U.S.P- pg.11.

- CETESB, 1985. **Ação integrada de Controle de Poluição na Bacia do Rio Piracicaba, Relatório Anual, 1985.** São Paulo, CETESB. 42p.
- FROELICH, C. G., ARCIFA- ZAGO, M.S. & CARVALHO, M.A.J., 1978. Temperature and oxygen stratification in Americana Reservoir, State of São Paulo, Brazil. **Verh. Int. Verein. Limnol.**, **20**: 1710- 1719.
- GIANESELLA- GALVÃO, S. M. F. 1985. Primary production in ten reservoirs in Southern Brazil, **Hydrobiologia**, **122 (1)**: 81 - 88.
- GLENN, C.L. & WARD, F. J.. 1968. "Wet" weight as a method for measuring stomach contents of walleyes *Stizostedion vitreum*, **J. Fish. Res. Bd. Can.** **23 (7)**: 1505-1507.
- HAN, N.S., ANDRIAN, I.F., FUGI, R. & ALMEIDA, V.L.L. 1997. Ecologia trófica (in) VAZZOLER, A.E.A. de M, AGOSTINHO, A.A. & HAHN, N.S. **A planície de inundações do alto Rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.** Editora da Univ. Estadual de Maringá., 460p.il.
- NORTHCOTE, T. G., ARCIFA, M.S. & FROELICH, O.. 1985. Effects of impoundment and drawdown the fish community of a South America river, **Verh. Int. Verein. Limnol.**, **22**: 2704-2711.
- PADUA, H. B., PIVA-BERTOLLETTI, S. A. E. & VARGAS-BOLDRINI, C. 1984. Qualidade das águas do Estado de São Paulo para o desenvolvimento e preservação dos peixes. **Revta Dae**, **44 (138)**: 181-198.
- ROCHA, A.A. 1971. **Estudo das condições sanitárias da represa de Americana**, Dissertação de Doutorado apresentada ao Instituto de Biociências da U.S.P..
- ROMANINI, P. H. 1989. **Distribuição e Ecologia alimentar de peixes no Reservatório de Americana.** S.P. Dissertação de Mestrado apresentado ao Instituto de Biociências da U.S.P. p. 395.
- SHIMIZU, G. Y. 1978. **Represa de Americana: aspectos do bentos litoral**, Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Biociências da U.S.P..
- SHIMIZU, G, Y. 1981. **Represa de Americana: um estudo de distribuição batimétrica da fauna bentônica**, Dissertação de Doutorado, apresentada ao Instituto de Biociências da U.S.P..
- VAZZOLER, A.E.A. de M. 1996. **Biologia da reprodução de peixes teleosteos: teoria e prática.** Editora da Univ. Estadual de Maringá / NPULEIA / SBI. 169 p.

GRANDES AGREGAÇÕES DO BOTO-CINZA (*Sotalia fluviatilis*) NA BAÍA DA ILHA GRANDE, RIO DE JANEIRO*

LARGEST AGGREGATIONS OF MARINE TUCUXI (*Sotalia fluviatilis*) IN ILHA GRANDE BAY, RIO DE JANEIRO STATE

Liliane LODI
Bia HETZEL

RESUMO

Entre abril de 1997 e janeiro de 1998, foram realizados 24 cruzeiros para a observação de cetáceos na Baía da Ilha Grande (23°06'S 44°00'W - 23°18'S 44°30'W), Rio de Janeiro, perfazendo 109h20min de esforço de avistagem. Neste período, houve onze avistagens de botos-cinza (*Sotalia fluviatilis*) em grupos que variaram de três a aproximadamente 450 indivíduos. Em 90% das observações, os grupos eram constituídos por adultos, juvenis e/ou filhotes. Este trabalho reporta as cinco maiores agregações conhecidas para o boto-cinza em sua área de distribuição. Nestas agregações, grupos eram constituídos por aproximadamente 450 indivíduos (n=2), 200 indivíduos (n=2) e 150 indivíduos (n=1). De acordo com as observações realizadas e com as informações reportadas por habitantes locais, o alto número de indivíduos por grupo parece ser comumente observado na Baía da Ilha Grande, podendo estar relacionado a atividades de pesca, descanso e socialização. Comenta-se também a possibilidade de que *S. fluviatilis* alimente-se dos refugos da pesca do camarão-sete-barbas e branco (Penaeidae).

ABSTRACT

Between April 1997 and January 1998, 24 cruises for cetacean observation, summing up to 109hrs20min of observation effort, were made in Ilha Grande Bay, Rio de Janeiro State. Groups of marine tucuxis (*Sotalia fluviatilis*) consisting of three to approximately 450 individuals, were observed on eleven occasions. In 90% of the sightings, tucuxi groups consisted of adults, juveniles and/or calves. This paper reports the five largest aggregations known for the marine tucuxi in its distribution area. These large groups consisted of approximately 450 individuals (n=2), 200 individuals (n=2) and 150 individuals (n=1). According to our observations

* Projeto Golfinhos. Caixa Postal 14521. Rio de Janeiro - RJ. 22412-970

and to reports by local inhabitants, these high numbers of individuals per group may be commonly observed in Ilha Grande Bay, being possibly related to fishing activities, resting and socialization. The possibility of *S. fluviatilis* feeding on the bycatch discarded by shrimp boats are discussed.

O boto-cinza (*Sotalia fluviatilis*) ocorre em regiões tropicais e subtropicais costeiras da América do Sul e Central comprovadamente desde a Nicarágua (Carr e Bonde, 1993) até Santa Catarina, Brasil, (Borobia *et al.*, 1991) apresentando, possivelmente, uma distribuição contínua. A Baía da Ilha Grande caracteriza-se pela predominância de águas abrigadas (a Ilha Grande localizada na entrada da baía atua como barreira biogeográfica), quentes (média 25°C) e rasas (profundidade máxima 50 m) e pelo seu litoral recortado, cercado de pequenas angras, desembocaduras, restingas e manguezais constituindo portanto, um hábitat propício para os botos-cinza.

Este trabalho reporta as cinco maiores agregações conhecidas até o momento para o boto-cinza em sua área de ocorrência (Tabela 1, Nº 01 a 03, 10 e 11), representando uma contribuição ao conhecimento do comportamento social da espécie, ainda pouco conhecido. De acordo com a IUCN Red List of Threatned Animals (IUCN, 1996) o boto-cinza encontra-se listado na categoria "Dados Deficientes".

Entre abril de 1997 e janeiro de 1998, foram realizados 24 cruzeiros (8,4% no outono n = 2; 12,5% no inverno n = 3; 45,7% na primavera n = 11 e 33,4% no verão n = 8) para a observação de cetáceos na região da Baía da Ilha Grande (23°06'S 44°00'W - 23°18'S 44°30'W), sul do Rio de Janeiro, cuja área total corresponde a 1.124 km².

As observações foram feitas em lanchas (11m, 2 motores 250 HP e 13m, 2 motores 420 HP) e traineiras (10,5m, motor 45 HP e 8,8m, motor 22 HP) perfazendo um total de 109h20min de esforço de avistagem e 1363,6 milhas náuticas percorridas.

Uma vez detectado o grupo de botos-cinza, a embarcação de pesquisa deslocava-se para as suas proximidades. O motor era desligado e apenas ligado novamente, em velocidade lenta, quando todo o grupo encontrava-se afastado do barco.

Foram realizadas onze avistagens do boto-cinza em grupos que variaram de 3 a aproximadamente 450 indivíduos (Tabela 1). Em 90% das avistagens, os grupos eram constituídos por adultos, juvenis e/ou filhotes.

As avistagens ocorreram com a temperatura da água entre 23°C e 27°C e com profundidades entre 2m e 26m, em fundo lodoso ou arenoso.

Em 27 de março de 1997 (Tabela 1, Nº 01), um grupo constituído por cerca de 200 indivíduos, incluindo juvenis e filhotes, foi observado predando sardinhas (Clupeidae) entre as ilhas dos Cachorros, do Mantimento, Sapecca e Rapada, ocupando uma área de cerca de 20 km².

Em 11 de abril de 1997 (Tabela 1, Nº 02), um grande número de botos-cinza, estimado em aproximadamente 450 indivíduos, foi avistado entre as localidades da Ponta do Arpuá e Ilhas do Algodão, dos Ratos e dos Meros, ocupando uma área de aproximadamente 25 km². Os botos encontravam-se distribuídos em pequenos subgrupos coesos, variando de um a sete indivíduos. Os subgrupos apresentavam movimentos lentos, sem direção definida, com ocasionais mudanças bruscas de velocidade. Após cinco minutos de observação, constatou-se que os botos-cinza encontravam-se pescando. Foram distinguidos dois tipos de comportamento alimentar dentro do grupo: pesca aleatória e pesca cooperativa, de acordo com a terminologia descrita por Borobia (1984) e Flores (1992). A pesca aleatória foi observada em indivíduos solitários ou em subgrupos de até três indivíduos, enquanto a pesca cooperativa era realizada por subgrupos de quatro a sete indivíduos. A pesca cooperativa foi mais comumente observada que a pesca aleatória. Em aproximadamente 70% dos subgrupos foi notada a presença de filhotes e/ou juvenis, que também participavam ativamente da pesca. Os filhotes encontravam-se sempre no centro dos subgrupos, entre os adultos. Os comportamentos aéreos observados foram saltos totais, saltos com batidas de dorso, saltos com meio corpo e batidas de cauda. Após 20 minutos de observação, atobásmarrom (*Sula leucogaster*), fragatas (*Fregata magnificens*) e trinta-réis (*Sterna sp.*) aproximaram-se do local e iniciaram a pesca em associação com os botos. A associação com aves foi mais frequentemente observada nos subgrupos que praticavam a pesca cooperativa. Quando a atividade de pesca é realizada em grandes grupos, é possível ser localizada a distância propiciando a aproximação das aves. Neste caso, essa associação é caracterizada como do tipo comensal sendo as aves as beneficiárias de um cardume inicialmente localizado pelos botos (Monteiro-Filho, 1992).

Foram observados pequenos peixes (7 - 10 cm) saltando nas proximidades dos subgrupos, e também

botos com os peixes seguros pelo rostro. Contudo, não foi possível a identificação segura da espécie desses peixes. Em três diferentes ocasiões, fragatas foram observadas "roubando" peixes dos botos-cinza, os quais eram forçados a soltá-los de seus rostros na superfície da água como resultado dos vários ataques das fragatas em suas cabeças. Ao término do período de observação de 45 minutos, os botos-cinza ainda permaneceram pescando na mesma área.

Três meses e uma semana após esta observação (Tabela 1, Nº 03), um grupo com aproximadamente 450 indivíduos foi avistado predando sardinha na Ilha das Cotias. Este grupo apresentava um comportamento semelhante ao acima descrito.

Em 2 de dezembro de 1997, (Tabela 1, Nº 10), um grupo constituído por aproximadamente 150 botos-cinza de todas as classes de idade, foi visto entre as Lajes Preta do Cedro e Preta da Comprida e a Ilha Comprida, ocupando uma área de aproximadamente 4 km². Os subgrupos, que variaram de dois a 18 indivíduos, deslocavam-se lentamente e sem direção definida ou seja, durante o período de 1h50min de observação, os botos permaneceram ocupando a mesma área caracterizando, provavelmente, o descanso e a socialização. Os botos aproximaram-se até 3 m da embarcação de pesquisa.

Nas três avistagens em que os botos-cinza encontravam-se comprovadamente pescando (Tabela 1, Nºs 01 a 03), os animais demonstraram, aparentemente, indiferença em relação à embarcação de pesquisa, sem alteração de comportamento verificada, mantendo uma distância mínima que variou de 5m a 15m.

A área que compreende as avistagens 04, 07 e 10 (Tabela 1) é caracterizada por pequenas profundidades (2 a 7 m) e pela intensa pesca do camarão-sete-barbas e branco (Penaeidae). Em três avistagens (Tabela 1, Nºs 04, 06 e 07) os botos-cinza foram observados nas proximidades (até cerca de 1,5 m) e posicionados ao lado (Figura 1) e/ou atrás dos barcos de arrasto não apresentando deslocamento definido para determinada direção, indicando a possibilidade de estarem se alimentando dos refugos da pesca do camarão. Em apenas uma dessas avistagens (Tabela 1, Nº 07) os botos reagiram negativamente em relação a embarcação de pesquisa evitando sua aproximação durante todo o tempo de observação. Na Baía da Guanabara, Rio de Janeiro (B. Hetzel, observação pessoal) e nas vizinhanças do porto de Maceió, Alagoas (Barros e Teixeira, 1994), também já foram observados grupos de botos-cinza deslocando-se nas cercanias dos barcos de camarão. Camarões da Família Penaeidae constituem um item alimentar de *S. fluviatilis* (F. W. Rosas, comunicação pessoal). Em várias localidades do mundo, pelo menos 15 espécies de cetáceos tem sido documentadas alimentando-se em associação com barcos de arrasto. Esta associação pode representar uma estratégia para incrementar a taxa de consumo de alimentos e diminuir o gasto de energia despendida associada com a procura dos mesmos (Fertl e Leatherwood, 1997). Até o momento, não existem informações sobre capturas acidentais de botos-cinza realizadas por barcos de camarão na Baía da Ilha Grande ainda que, Fertl e Leatherwood (1997) cite que este tipo de mortalidade ocorre com frequência.

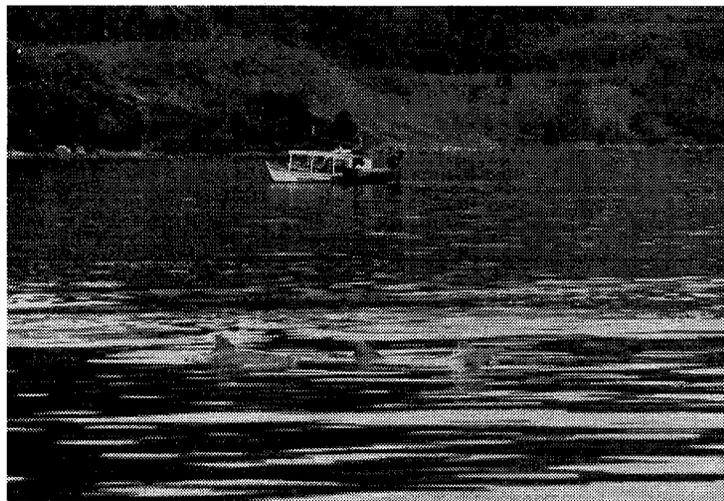


Figura 1 - Três botos-cinza nas proximidades de um barco de arrasto de camarão na Ilha Comprida da Barra Grande, Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro.

Em 1 de janeiro de 1998, um grupo coeso com aproximadamente 200 indivíduos (Tabela 1, Nº 11) foi avistado deslocando-se rapidamente entre a Ponta Grossa e a Ilha dos Ganchos ocupando uma área de aproximadamente 4 km².

De acordo com Da Silva e Best (1996) o boto-cinza possui uma estrutura social caracterizada por pequenos grupos sociais de um a 30 indivíduos. Entretanto, em algumas áreas grupos maiores tem sido registrados.

Tabela 1 - Avistagens do boto-cinza na Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro, entre abril de 1997 e janeiro de 1998.

Nº	Data	Local	Nº de Indivíduos	Filhotes/Juvenis	Comportamento	OBS
01	27/3/97	Ilhas dos Cachorros, do Mantimento, Sapeco e Rapada	200 (+)	sim/sim	Pesca Sardinha (Clupeidae)	5m do barco Interação: indiferença T. água: 23,5°C Prof. 11-26m
02	11/4/97	Ponta do Arpuá, Ilhas dos Ratos, do Algodão e dos Meros	450 (+)	sim/sim	Pesca	5m do barco Interação: indiferença T. água: 25°C Prof. 13-18m
03	19/7/97	Ilhas das Cotias	450 (+)	sim/sim	Pesca Sardinha (Clupeidae)	15m do barco Interação: indiferença T. água: 23°C Prof. 6m
04	1/10/97	Ilha Comprida da Barra Grande	60	sim/sim	Pesca (?)	10m do barco Interação: indiferença T. água: 25°C Prof. 4m
05	1/10/97	Laje Preta do Cedro	10	não/não	Deslocamento	Interação: negativa T. água: 25°C Prof. 3m
06	1/10/97	Ilhas do Pelado, do Breu Comprida e Sururu	40	sim/sim	Pesca (?)	5m do barco Interação: indiferença T. água: 25°C Prof. 2-7m
07	1/10/97	Laje Preta do Cedro	15	não/sim	Pesca (?)	Interação: negativa T. água: 25°C Prof. 3m
08	12/10/97	Ilhas da Pescaria e dos Ratos	35	não/sim	Deslocamento	50m do barco Interação: negativa T. água: 24°C Prof. 8m
09	24/11/97	Ilha Sapeco	3	não/não	Deslocamento	Interação: negativa T. água: 24,5°C Prof. 6m
20	2/12/97	Lajes Preta do Cedro e Preta da Comprida e Ilha Comprida	150 (+)	sim/sim	Descanso	3m do barco Interação: indiferença T. água: 27°C Prof. 2-5m
11	1/1/98	Entre a Ponta Grossa e a Ilha dos Ganchos	200 (+)	sim/sim	Deslocamento	100m do barco Interação: negativa T. água: 22°C Prof. 5-13m

A média de indivíduos por grupo observados neste trabalho foi de 146,6 ; a maior até então já registrada para a espécie, sendo que deve ser levado em conta o baixo número de avistagens. Até o momento, a maior média de indiv./grupo (33,15) encontrava-se reportada por Simão e Siciliano (1994) para a Baía de Sepetiba, localizada a leste da Baía da Ilha Grande. Os mesmos autores citam que o maior grupo observado nesta área era constituído por cerca de 150 indivíduos . Skaff e Secchi (1994) reportam a avistagem de um grupo com 40 indivíduos na Baía de Paraty, que compreende a Baía da Ilha Grande, representando até então, o grupo mais numeroso observado nesta área. O alto número de indivíduos por grupo parece ser comum em baías do litoral sul do Rio de Janeiro (Baía de Sepetiba e Baía da Ilha Grande). Na Baía Norte, Santa Catarina, grupos de 60 a 80 indivíduos tem sido observados regularmente desde 1991 (Flores, 1992 e P. A de C. Flores, comunicação pessoal).

Constatou-se que na Baía da Ilha Grande encontra-se o maior número de indivíduos por grupo em toda a área que abrange a distribuição de *S. fluviatilis* até o momento registrado na literatura. As grandes agregações nesta área podem estar relacionadas às atividades de pesca, descanso e socialização, sendo que até o momento não há nenhuma indicação de que estejam relacionadas à defesa contra predadores. De acordo com informações de habitantes locais e pescadores, grandes agregações de botos-cinza são comumente observadas nesta região indicando que, provavelmente, estas não sejam ocasionais e temporárias. No entanto, torna-se necessário um maior número de observações e estudos mais detalhados para uma melhor avaliação do tamanho, coesão de grupos, estrutura social e utilização do hábitat dos grandes grupos avistados na Baía da Ilha Grande.

AGRADECIMENTOS

Fernando W. Rosas e Paulo André de C. Flores teceram relevantes comentários ao manuscrito original. Este trabalho foi financiado pela Fundação O Boticário de Proteção à Natureza e McArthur Foundation (Projeto N° 0292971).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, N. B. ; Teixeira, R. L. 1994. Incidental catch of marine tucuxi, *Sotalia fluviatilis*, in Alagoas, Northeastern Brazil. **Report International Whaling Commission. Special Issue 15: 265-268.**
- BOROBIA, M. 1984. Comportamento e aspectos biológicos dos botos da Baía de Guanabara, *Sotalia* sp. Monografia de Bacharelado, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 81 pp.
- BOROBIA, M., Siciliano, S., Lodi, L.; Hoek, W. 1991. Distribution of the South American dolphin *Sotalia fluviatilis*. **Canadian Journal of Zoology. 69: 1025-1039.**
- CARR, T.; Bonde, R. K. 1993. Northern distribution record for the tucuxi dolphin. **Abstracts. Tenth Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals**, Galveston, United States of America. p. 35.
- DA SILVA, V. M. F.; Best, R. C. 1996. *Sotalia fluviatilis*. **Mammalian Species. The American Society of Mammalogists. 527: 1-7.**
- Fertl, D.; Leatherwood, S. 1997. Cetacean interactions with trawls : A preliminary review. **Journal of Northwest Atlantic Fishery Science. 22: 219-248.**
- Flores, P. A. de C. 1992. **Observações sobre movimentos, comportamento e conservação do golfinho ou boto *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Mammalia, Cetacea, Delphinidae) na Baía Norte de Santa Catarina, SC, Brasil.** Monografia de Bacharelado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, 48 pp.
- IUCN. 1996. **IUCN Red List of Threatened Animals.** Gland, Switzerland, 368 pp.
- MONTEIRO-FILHO, E. L. A . 1992. Pesca associada entre golfinhos e aves marinhas. **Revista Brasileira de Zoologia. 9 (1/2) : 29-37.**
- SIMÃO, S. M. ; Siciliano, S. 1994. Estudo preliminar do uso do hábitat da Baía de Sepetiba (Rio de Janeiro, Brasil) pelo boto *Sotalia fluviatilis*. **Anais. 6ª REUNIÃO DE ESPECIALISTAS EM MAMÍFEROS AQUÁTICOS DA AMÉRICA DO SUL**, Florianópolis, Brasil. p.119.
- SKAFF, M. K. & Secchi, E. R. 1994. *Avistagens de cetáceos na travessia do Atlântico: Santos - Tenerife.* **Anais. 6ª REUNIÃO DE ESPECIALISTAS EM MAMÍFEROS AQUÁTICOS DA AMÉRICA DO SUL**, Florianópolis, Brasil. p. 72-73.

INCIDÊNCIA DE INSETOS EM CULTURA DE MILHO (*Zea mays* L.) NO MUNICÍPIO DE PIRACICABA, SP.*

Fábio PREZOTO**
VERA L. L. MACHADO***

ABSTRACT

The insects captured in 340 plants, weekly sampled 15 in a corn plantation of 250 m², in Piracicaba, São Paulo, during the period of march-july of 1994 (period denominated "safrinha"). The insects captured were fixed in alcohol a 70% and laterly identified and classified in constant species: *Spodoptera frugiperda* (100%), *Diabrotica speciosa* (87,5%), *Doru luteipes* (81,25%), *Rhopalosiphum maidis* (75%) and *Procornitermes* sp (56,25%); accessory species: *Thrips tabaci* (37,5%), *Leptoglossus zonatus* (31,25%), *Pseudococcus comstocki* (25%) and *Euxesta* sp (25%) and accidental species, present in less of 25% of the captures: *Trigona spinipes*, *Diabrotica* sp., *Sternocolaspis quatuordecimcostata*, *Nasutitermes* sp., *Citheronia* sp., *Conoderus* sp., *Pantomorus* sp. and *Lagria villosa*. According with the data, *Spodoptera frugiperda* is a pest main of farming in the country, have been met in entirety cycle of the plantation, attacking the majority parts of the plant (save the root).

KEY WORDS: frequency of insects, corn plantation, pests and predators.

RESUMO

Os insetos coletados em 340 plantas, amostradas 15 semanalmente, durante o desenvolvimento de uma lavoura de milho de 250 m², no Município de Piracicaba, São Paulo, no período de março a julho de 1994 (período denominado safrinha). Os insetos coletados foram fixados em álcool a 70% e posteriormente identificados e classificados em espécies constantes: *Spodoptera frugiperda* (100%), *Diabrotica speciosa* (87,5%), *Doru luteipes* (81,25%), *Rhopalosiphum maidis* (75%) e *Procornitermes* sp (56,25%); espécies acessórias: *Thrips tabaci* (37,5%), *Leptoglossus zonatus* (31,25%), *Pseudococcus comstocki* (25%) e *Euxesta* sp (25%) e espécies acidentais, presentes em menos de 25% das coletas: *Trigona spinipes*, *Diabrotica* sp., *Sternocolaspis quatuordecimcostata*, *Nasutitermes* sp., *Citheronia* sp., *Conoderus* sp., *Pantomorus* sp. e *Lagria villosa*. De acordo com os dados, *Spodoptera frugiperda* é a principal praga da cultura na região, sendo

(*) Auxílio CAPES

(**) Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal de Juiz de Fora, 36.001-970, Juiz de Fora, MG.

(***) Centro de Estudos sobre Insetos Sociais (CEIS), Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Caixa postal 199, 13.506-900, Rio Claro, SP.

encontrada em todo o ciclo da lavoura, atacando quase todas as partes da planta (exceto a raiz).

PALAVRAS-CHAVE: Frequência de insetos, cultura de milho, pragas e predadores.

INTRODUÇÃO

O milho, *Zea mays* L., é uma cultura mundialmente explorada por suas qualidades nutritivas. Sendo de grande importância na alimentação animal e principalmente humana, onde pode ser consumido de diversas formas (Joly & Leitão-Filho, 1979). Muito se tem feito para otimizar a produção de milho, uma vez que um grande número de insetos pragas contribuem para a sua improdutividade. Embora a cultura seja perseguida pelos insetos, os gastos com defensivos para as diversas pragas têm sido insignificantes, devido a pequena margem de lucro deixada pela cultura. Por esse motivo tornam-se a cada dia mais práticas medidas de controle que não exijam gastos elevados por parte dos agricultores, como por exemplo podemos citar o manejo integrado de pragas e o controle biológico.

Os danos causados por estas pragas se dão em decorrência de sua alimentação e postura na planta, ou pela transmissão de moléstias. Estes danos podem variar desde a redução da colheita até a destruição completa da planta (Borror & DeLong, 1988).

O objetivo deste trabalho é fornecer dados preliminares sobre as pragas incidentes de uma lavoura de milho no município de Piracicaba, SP, a fim de se estabelecer futuras estratégias de controle visando o equilíbrio da produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi instalado em um talhão de milho de 250 m² no Sítio Prezoto, área rural do município de Piracicaba (22° 43' S; 47° 37' W), SP. Foram realizadas 16 coletas semanais, de março a junho de 1994 (período este denominado de "safrinha"), nas quais foram amostradas 340 plantas aleatoriamente. Estas plantas, 15 por semana, foram arrancadas e dissecadas completamente para que se pudesse capturar todos os insetos infestantes, desde a raiz até o ponteiro. Os insetos coletados foram fixados em álcool a 70% e identificados até o taxon possível.

Através da frequência registrada, os insetos capturados nas 16 coletas foram classificados,

segundo Bodenheimer (1955 *apud* Silveira-Neto *et al.*, 1976), em espécies constantes (presentes em 50% a 100% das coletas), acessórias (25% a 50%) e acidentais (abaixo de 25% das coletas), calculada através da fórmula:

$$C = \frac{p \times 100}{N}$$

onde, C = constância, p = número de coletas contendo a espécie estudada e N = número de coletas efetuadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os insetos capturados nas 16 coletas semanais deste experimento, foram classificados em **espécies constantes** (Tabela 1): *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera-Noctuidae, presentes em 100% das coletas), *Diabrotica speciosa* (Coleoptera-Chrysomelidae, 87,5%), *Doru luteipes* (Dermaptera-Foriculidae, 81,5%), *Rhopalosiphum maidis* (Homoptera-Aphididae, 75%) e *Procornitermes sp.* (Isoptera-Termitidae, 56,25%); **espécies acessórias**: *Thrips tabaci* (Thysanoptera-Thripidae, 37,5%), *Leptoglossus zonatus* (Hemiptera-Coreidae, 31,25%), *Pseudococcus comstocki* (Homoptera-Coccidae, 25%) e *Euxesta sp.* (Diptera-Otitidae, 25%) e, as **espécies acidentais**, presentes em menos de 25% das coletas: *Trigona spinipes* (Hymenoptera-Apidae, 12,5%), *Diabrotica sp.* (Coleoptera-Chrysomelidae, 12,5%), *Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Coleoptera-Chrysomelidae, 6,25%), *Nasutitermes sp.* (Isoptera-Termitidae, 6,25%), *Citheronia sp.* (Lepidoptera-Citheroniidae, 6,25%), *Conoderus sp.* (Coleoptera-Elateridae, 6,25%), *Pantomorus sp.* (Coleoptera-Curculionidae, 6,25%) e *Lagria villosa* (Coleoptera-Lagriidae, 6,25%).

Spodoptera frugiperda: foram encontradas lagartas provocando danos em quase todas as partes da planta, com exceção da raiz.

Diabrotica speciosa e *Diabrotica sp.*: no experimento foram encontrados adultos atacando as folhas e suas larvas, as raízes do milho.

Tabela 1 - Porcentagem das espécies de insetos registrados durante as 16 coletas semanais na lavoura de milho, de acordo com a classificação de Bodenheimer (1955), no município de Piracicaba, SP.

	Parte da planta				%
	R	C	F	E	
ESPÉCIES CONSTANTES					
Spodoptera frugiperda		L	L	L	100,0
Diabrotica speciosa	L		A		87,5
Doru luteipes			NA	NA	81,25
Rhopalosiphum maidis			NA		75,0
Procornitermes sp	NA				56,25
ESPÉCIES ACESSÓRIAS					
Thrips tabaci			NA		37,5
Leptoglossus zonatus			NA	NA	31,25
Pseudococcus comstocki	NA				25,0
Euxesta sp.				L	25,0
ESPÉCIES ACIDENTAIS					
Trigona spinipes		A			12,5
Diabrotica sp.	L		A		12,5
Sternocolaspis quatuordecimcostata				LA	6,25
Nasutitermes sp.	NA				6,25
Citheronia sp.			L		6,25
Conoderus sp			A		6,25
Pantomorus sp.	L		A		6,25
Lagria villosa	L		A		6,25

Obs.: R = raiz; C = caule; F = folha; E = espiga; L = larva ou lagarta; N = ninfa; A = adulto.

Doru luteipes: este inseto é considerado benéfico para a lavoura do milho, pois segundo Simões *et al.* (1995), é um importante predador de *S. frugiperda* e *Helicoverpa zea*. Na presente cultura foi encontrado nas axilas das folhas e no cartucho do milho.

Rhopalosiphum maidis: no presente estudo, foi visto sugando as folhas novas, mas não foi registrado em todas as coletas.

Procornitermes sp.: este cupim foi encontrado atacando as raízes do milho mas, também não foi registrado em todas as coletas efetuadas.

Thrips tabaci: na cultura estudada foi encontrado sugando folhas novas.

Leptoglossus zonatus: este inseto ataca os frutos de várias culturas. No experimento em questão

foi encontrado sugando os grãos, na espiga do milho.

Pseudococcus comstocki: na cultura, foi encontrada sugando as raízes.

Euxesta sp.: no experimento, foram encontradas larvas atacando a ponta das espigas, principalmente naquelas onde já havia ocorrido ataque por parte de outros insetos.

Trigona spinipes: esta abelha, muitas vezes benéfica na polinização, foi encontrada atacando o caule das plantas.

Sternocolaspis quatuordecimcostata: no experimento em questão, foram encontrados larvas e adultos atacando as espigas do milho.

Lagria villosa: este besouro foi observado nas folhas das plantas.

Também foram observados outros insetos como abelhas e vespas, visitando a lavoura do milho mas, não foram coletados devido à metodologia adotada, uma vez que esta se deteve aos insetos que permaneceram na planta.

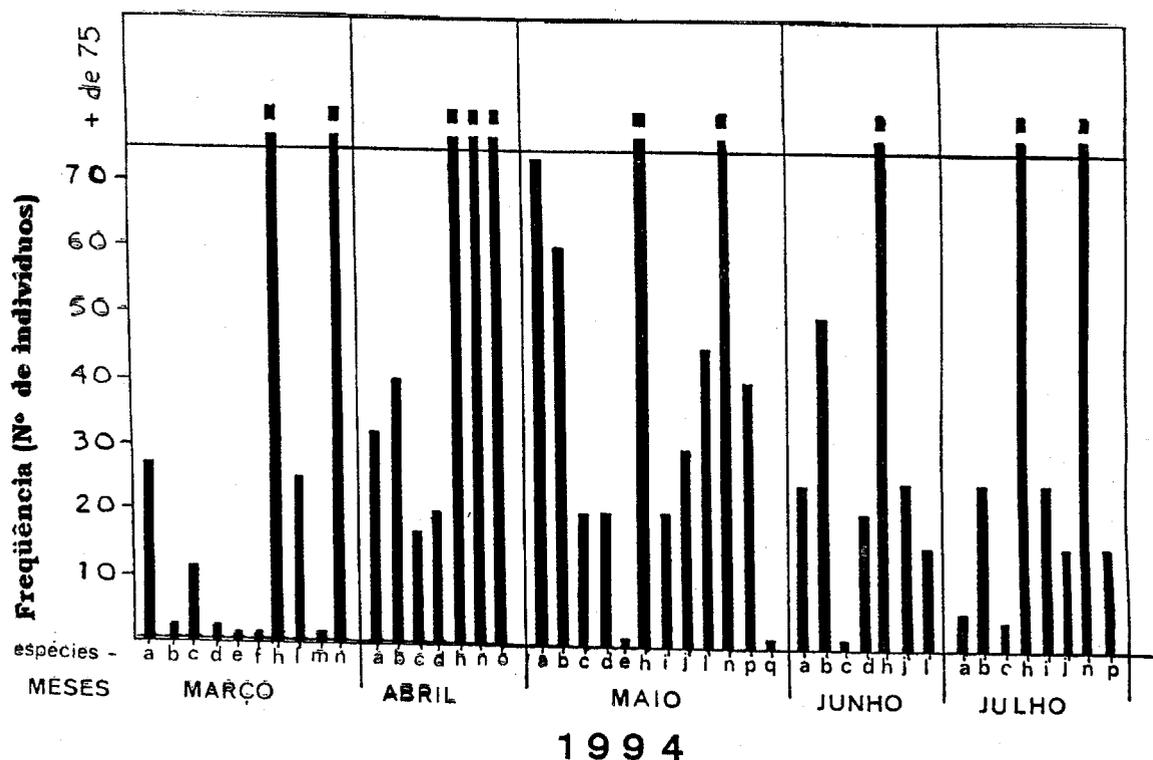
A figura 1 representa a distribuição dos insetos coletados durante o desenvolvimento da cultura do milho nos meses de março a julho de 1994. As maiores freqüências de insetos foram observadas para *Rhopalosiphum maidis*, *Nasutitermes* sp e *Procornitermes* sp. que são gregários e/ou coloniais, mas que não causam grandes prejuízos ao milho pois, seus ataques são muito localizados.

Dos resultados obtidos pode-se concluir que a principal praga nesta região é a *S. frugiperda*, que ataca várias partes da planta, inclusive a espiga, de

maneira semelhante a *Helicoverpa zea* (não registrada no presente trabalho), sugerindo uma ocupação de nicho.

Segundo Pavan *et al.* (1997), a grande ocorrência de *S. frugiperda* na cultura do milho, mesmo na época da "safrinha", é fruto do grande avanço tecnológico sofrido pela lavoura nos últimos anos, que acarretou uma maior pressão de pragas, principalmente a lagarta do cartucho.

Velez & Sifuentes (1967) constataram que uma infestação de 75% com *S. frugiperda* no milharal com 12 dias de plantio, acarretou uma redução de 38% da produção. Já Carvalho (1969), no ano agrícola de 1967/68, obteve resultados preliminares que indicaram uma redução em torno de 20% na produção para plantas atacadas por *S. frugiperda*.



a - *Spodoptera frugiperda*

b - *Doru luteipes*

c - *Diabrotica speciosa*

d - *Thrips tabaci*

e - *Sternocolaspis quatuordecimcostata*

f - *Pantomorus* sp.

g - *Lagria villosa*

h - *Rhopalosiphum maidis*

i - *Trigona spinipes*

j - *Euxesta* sp.

l - *Pseudococcus comstocki*

m - *Conoderus* sp.

n - *Procornitermes* sp.

o - *Nasutitermes* sp.

p - *Leptoglossus zonatus*

q - *Citheronia* sp.

Figura 1 - Incidência dos insetos capturados em uma lavoura de milho no Município de Piracicaba, SP, durante os meses de março a julho de 1994.

Num trabalho semelhante Kruska & Gladstone (1988) observaram que infestações de *S. frugiperda* em 100% de milho irrigado causaram redução de 45% no rendimento da cultura. Bittencourt *et al.* (1995), afirmam que *S. frugiperda* chega causar uma redução de até 34% na produção de uma cultura de milho.

Cruz *et al.* (1997) afirmam que a lagarta do cartucho (= *S. frugiperda*) é a principal praga para as lavouras de milho no Brasil.

Pelo elevado custo e baixa eficiência do controle destas pragas com produtos químicos, torna-se a cada dia mais necessário o desenvolvimento de técnicas que visem o controle das pragas, principalmente da lagarta do cartucho, através de inimigos naturais, pois não agredem o equilíbrio ecológico, não poluem e oferecem uma maior margem de lucro ao agricultor. A próxima meta a ser alcançada será a utilização de vespas sociais no controle biológico das principais pragas do milho.

LITERATURA CITADA

- BITTENCOURT, M.A.L., R.A. Lessi & G. Papa 1995. Eficiência de diferentes inseticidas no controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lep., Noctuidae) na cultura de milho, em condição de campo. *In: Congresso Brasileiro de Entomologia*, 15, Caxambú - MG, 1995. Anais. Lavras: ESAL, p. 468.
- BORROR, D.J. & D.M. DeLong 1988. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo, Edgard Blucher Ltda., 654 p.
- CARVALHO, R.P.L. 1969. Contribuição para os estudos dos prejuízos, população e controle de *Spodoptera frugiperda* (Smith) em milho. *Rev. Agric.*, Piracicaba, 44: 10.
- CRUZ, I., E.P. Gonçalves, C.A. Vasconcelos & A.C. Oliveira 1997. Danos de *Spodoptera frugiperda* (Smith) em milho de alta qualidade protéica e milho doce. *In: Congresso Brasileiro de Entomologia*, 16, Salvador - BA, 1997. Anais. EMBRAPA-CNPMS, p. 76.
- JOLY, A.B. & H.F. Leitão-Filho 1979. **Botânica econômica: as principais culturas brasileiras**. São Paulo, Hucitec/Edusp, 156 p.
- KRUSKA, A.J. & S.M. Gladstone 1988. Effect of period and level of infestation of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* on irrigated maize yield. *Fl. Entomol.*, Gainesville, 71: 249-254.
- PAVAN, L.A., O.D. Fernandes, W. Scchmidt & M. De Ferran 1997. Atividade do spinosad, inseticida de origem biológica, no controle de *Spodoptera frugiperda*, (Lepidoptera, Noctuidae) em milho. *In: Congresso Brasileiro de Entomologia*, 16, Salvador - BA, 1997. Anais. EMBRAPA-CNPMS, p. 168.
- SILVEIRA-NETO, S., O. Nakano, D. Barbin & N.A. Villa-Nova 1976. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo, Agronômica Ceres, 419 p.
- SIMÕES, J.C., I. Cruz, & L.O. Salgado 1995 Atuação seletiva de inseticidas sobre ovos e ninfas do predador *Doru luteipes*. *In: Congresso Brasileiro de Entomologia*, 15., Caxambú - MG, 1995. Anais. Lavras - MG, p. 679.
- VELEZ, M.C. & J.A.A. Sifuentes 1967 El gusano cogollero del maíz, su combate com insecticidas granulados en vale de Apatzingam. **Agric. Tec. Mex.**, Monterrey, 2: 315-317.

FLUTUAÇÕES E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE DíPTEROS EM GRANJA DE GALINHAS POEDEIRAS¹

DIPTERAN SPECIES FLUCTUATION AND DIVERSITY IN LAYING HEN GRANGE

Muracy BÉLO
Sueli M. ALVES
Débora de J. PIRES

ABSTRACT

The diptera community of the FCAVJ-UNESP laying hen grange, in Jaboticabal, SP, was studied during one year. Among 24 species or groups of species collected, *Musca domestica* was dominant, and its increase or decrease in numbers of individuals influenced the populations dynamic of others flies and the diversity indexes. Significant differences were detected during the wet and dryness periods to *Archiseopsis* flies. Therefore, only the *Archiseopsis* and Chloropidae-2 flies did show seasonal significant differences in number of individuals. To diversity studies, were used the shannon's index (\bar{H}) equitability (J), Margalef's index (D) and the number of species (s). It was detected that \bar{H} showed significant positive correlation with J, s and D; therefore D showed significant positive correlation with s and not with T (sample size). Only the \bar{H} and J indexes to the wet and dryness periods showed significative differences.

KEY WORDS: synantropic flies, fluctuations, diversity indexes, species.

RESUMO

A comunidade de dípteros da granja de galinhas poedeiras da FCAVJ-UNESP, em Jaboticabal SP, foi estudada durante o período de um ano. Entre as 24 espécies ou grupos de espécies capturadas, *Musca domestica* foi a dominante, os seus aumentos ou diminuições no número de indivíduos influenciaram marcadamente na dinâmica populacional das outras espécies e nos índices de diversidade. Diferenças significativas foram detectadas somente para o número de indivíduos *Archiseopsis* capturados durante os períodos úmido e seco, o mesmo ocorreu para estas e Chloropidae -2 durante as estações do ano. Para estudo da diversidade, foram empregados o índice de Shannon (\bar{H}), equitabilidade (J), índice de Margalef (D) e o número de espécies (s). Foi verificado que \bar{H} apresentou correlação positiva significativa com J, s e D; enquanto D mostrou correlação positiva e significativa com s e não com T (tamanho da amostra). Apenas os índices \bar{H} e J apresentaram diferenças entre os períodos úmido e seco.

Palavras - Chave: moscas sinantrópicas, flutuações, índices de diversidade, espécies

(*)Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária da FCAVJ-UNESP, Jaboticabal, SP.

INTRODUÇÃO

As fezes de galinhas poedeiras, acumuladas embaixo das gaiolas de granjas, é um meio para atração e desenvolvimento de muitas espécies de moscas. O conhecimento da frequência populacional das espécies nestes locais, durante os períodos do ano, é uma importante contribuição para o entendimento da dinâmica populacional no meio ambiente natural, servindo para dar subsídios valiosos que podem ser empregados no controle dos dípteros que exploram estes recursos.

Com o aumento do número de habitações urbanas e o conseqüente inchamento das cidades, muitas granjas que estavam em áreas rurais passaram para o perímetro urbano. Deste modo, as regiões próximas às granjas são focos de endemias transmitidas pelos dípteros, os quais constituem, portanto, uma praga importante.

Os objetivos do presente trabalho foram de analisar as frequências e a diversidade de espécies em moscas da granja da FCAVJ-UNESP e as possíveis interações de fatores que podem influenciar estes parâmetros, durante o período correspondente a um ano.

MATERIAL E MÉTODOS

As moscas foram coletadas na granja de poedeiras da FCAVJ-UNESP, a qual é formada por quatro galpões cobertos, sendo o chão cimentado e as partes laterais abertas. Durante o período experimental (outubro/93 a setembro/94), apresentava cerca de 3000 galinhas.

A granja situa-se no município de Jaboticabal (SP), localizado a 595 m de altitude, 21°15'22" S de latitude e 48°18'18" W de longitude. O clima é do tipo Cwa (Koppen), isto é subtropical, temperado, seco no inverno. Segundo André & Pereira (1974), no local de coletas, o ano pode ser dividido em dois períodos: úmido (outubro a março) e seco (abril a setembro). Os dados sobre o clima foram obtidos no Posto Meteorológico da FCAVJ-UNESP.

As moscas foram capturadas em todos os pontos da granja, com uma rede entomológica e em seguida transferidas para garrafas de ¼ litro e transportadas para o laboratório onde foi feita a identificação e a contagem das moscas.

Para estudo da diversidade das espécies, várias fórmulas têm sido propostas, sendo empregado o

índice de Shannon que tem sido usado por vários autores como Pulliam et al. (1968), Coulson et al. (1971), Whiteside & MacNatt (1972) e se expressa por:

$$\bar{H} = - \sum_{i=1}^s n_i / N \log_e n_i / N,$$

onde s é o número de espécies de uma amostra, N é o número total de indivíduos capturados, n_i é o número de indivíduos de uma espécie na amostra. Tal índice pode ser influenciado por dois componentes; o número de espécies e as frequências de indivíduos de cada espécie.

O índice de equitabilidade ou abundância relativa das espécies é calculado de diversas maneiras. No presente trabalho, empregou-se a fórmula utilizada por Tramer (1969), Johnson & Raven (1970), Dahlberg & Odum (1970) e Kricher (1972), que, conforme mostrou Sheldon (1969), é a menos influenciada pelo número de espécies na amostra.

$$J = \bar{H} / \bar{H}_{\text{máx. 2}}$$

onde \bar{H} é o índice de Shannon e $\bar{H}_{\text{máx.}}$ é o logaritmo natural do número de espécies na amostra. Esse índice representa a proporção da diversidade observada, para o máximo de diversidade possível para o mesmo número de espécies. O valor máximo é 1,0, quando todas as espécies são igualmente abundantes, enquanto o valor mínimo é obtido quando uma espécie é mais abundante e a maioria das outras espécies da amostra aproximam-se de zero.

O índice de Margalef, referido por Dahlberg & Odum (1970) como índice da riqueza de espécies, baseia-se no número total de espécies (s) e no tamanho (N) da amostra; expressando-se por

$$D = (s - 1) / \log_e N$$

Os valores de D podem ser dependentes do número de espécies na amostra, bem como do tamanho da amostra.

RESULTADOS

A Tabela 1 mostra as frequências das 24 espécies ou de grupos de espécies entre as 11.581 moscas capturadas na granja da FCAVJ, durante o período experimental. A espécie mais comum foi *Musca domestica*, representando 56% dos indivíduos capturados; a seguir, vieram respectivamente: *Fannia pusio* (9%), as moscas Sarcophagidae (6%), *Hippelates* (4%), *Chrysomya putoria* (4%) e

Copromyza (3%). As dez espécies mais comuns mostraram representantes em todos os meses do ano, as exceções foram das moscas *Hippelates* e *Euxesta* que apresentaram representantes em apenas seis meses e *Paleosepsis scabra* que ocorreu em onze meses. Destaca-se que, apesar de ser a quarta espécie mais comum, somente em março/94 foram capturados 74% das moscas *Hippelates*.

A Figura 1 mostra as freqüências relativas das moscas, indicando um predomínio absoluto em abundância de *M. domestica*. A maior freqüência (75%) ocorreu no mês de agosto e a menor (38%) em outubro. Os aumentos e diminuições da população desta espécie, correspondem respectivamente às diminuições e aumentos das freqüências das outras dez espécies mais comuns. As expansões apresentadas pelas espécies desse grupo relacionam-se a períodos curtos, ou seja, expandiram suas populações em apenas uma coleta; nas demais, as freqüências dos seus indivíduos retraíram-se acentuadamente.

Deste modo, observa-se que a menor freqüência de *M. domestica* em outubro, correspondeu a um pico de 33% de *F. pusio*, mais 9% de *C. putoria*. Nos meses de janeiro, fevereiro e março, as quedas em abundância dos indivíduos de *M. domestica*, corresponderam respectivamente as freqüências de 18% de *Archisepsis*, 19% de Ephydriidae e 30% de *Hippelates*. Enquanto a queda no mês de junho, relaciona-se com uma freqüência de 22% em *F. pusio* e 8% dos Sarcophagidae. No mês de julho, ocorreram freqüências de 15% de *C. putoria* e 10% de *Euxesta*. O resultado das comparações entre as freqüências de *M. domestica* e das outras dez espécies mais comuns nas coletas, mostrou uma correlação negativa e significativa ($r = -0,95; P < 0,001$).

Para analisar as distribuições das freqüências de moscas capturadas durante as estações do ano, os números de indivíduos capturados de cada espécie, nestes períodos, foram transformados em arco-seno $\sqrt{X+0,5}$ e aplicada a análise de variância para cada espécie. Os resultados mostraram-se não significativos ($P > 0,05$), com exceção para *Archisepsis* ($P < 0,05$) e Chloropidae-2 ($P < 0,05$). Testes "t" aplicados para detectar variações nos números de moscas das onze espécies mais comuns, nos períodos úmido e seco, revelaram que apenas *Archisepsis* ($P < 0,05$) mostrou diferenças nas

freqüências nesses dois períodos com 85% das moscas capturadas no período úmido, entretanto, 78% das Ephydriidae foram capturadas no período úmido, 70% das moscas Sarcophagidae e 67% de *C. putoria*, ocorreram no período seco.

As análises das influências dos fatores ambientais (temperatura, umidade relativa do ar e precipitações pluviométricas) nos números de moscas capturadas das dez espécies mais comuns, foram realizadas através de coeficientes de correlações (r) entre as freqüências das moscas capturadas e as médias dos três fatores para dez dias anteriores às coletas. Dos trinta valores possíveis, apenas quatro foram significativos. Destes, três apresentaram correlações negativas, entre *C. putoria* e a temperatura ($r = -0,59; P < 0,05$), das moscas Sarcophagidae com a umidade relativa do ar ($r = -0,74; P < 0,001$) e de *M. domestica* com os valores para as precipitações pluviométricas ($r = -0,58; P < 0,05$). Apenas uma correlação positiva foi significativa, entre, os números de moscas *Archisepsis* e os valores para as precipitações pluviométricas ($r = 0,71; P < 0,01$).

As influências dos três fatores climáticos analisados conjuntamente, sobre as freqüências das dez espécies mais comuns nas coletas foram realizadas através de análises de regressão múltiplas. Apenas para *F. pusio* ($P < 0,05$) e Chloropidae -2 ($P < 0,05$) ocorreram valores significativos. Através do coeficiente de determinação (R^2) pode ser atribuído que uma variação de 62% nas freqüências das dez espécies mais comuns nas coletas deve ser atribuída a temperatura, umidade relativa do ar e precipitações pluviométricas. Em *M. domestica* este valor foi de 50%.

Para estudo da diversidade de espécies, os índices \bar{H} , J, D e s foram determinados para cada mês do ano. A Tabela 2 mostra esses valores e as médias com os respectivos erros-padrão (EP) para todo o período experimental.

A despeito das influências diferenciais de agentes biológicos nas fórmulas para os índices de diversidade, os valores máximos para os índices \bar{H} , J, D e s ocorrem todos em junho e os segundos maiores valores obtidos também ocorreram, coincidentemente, para todos eles, em fevereiro. Enquanto que os menores valores para \bar{H} e J ocorreram em agosto e setembro, D e s apresentaram os menores valores em setembro.

Tabela 1 - Espécies de moscas capturadas durante o período experimental.

Espécies	Número	Porcentagem	Presença nas coletas	Classificação
Calliphoridae				
<i>Chrysomya megacephala</i>	55	0,475	11	13 ^a
<i>Chrysomya putoria</i>	487	4,205	12	5 ^a
<i>Cochliomyia macellaria</i>	11	>0,002	9	21 ^a
<i>Phaenicia cuprina</i>	11	>0,002	8	22 ^a
Chloropidae				
sp1	195	1,684	9	11 ^a
sp2	180	1,554	6	12 ^a
<i>Hippelates sp</i>	507	4,378	5	4 ^a
Drosophilidae				
<i>Drosophila melanogaster</i>	23	0,200	4	18 ^a
<i>Drosophila repleta</i>	23	0,200	2	19 ^a
Ephydriidae				
sp1	353	3,050	12	8 ^a
Fannidae				
<i>Fannia pusio</i>	1034	8,930	12	2 ^a
Lauxaniidae				
sp1	36	0,311	5	14 ^a
Muscidae				
<i>Atherigona orientalis</i>	30	0,260	8	15 ^a
<i>Musca domestica</i>	6475	56,000	12	1 ^a
<i>Ophyra aenescens</i>	25	0,216	8	16 ^a
<i>Stomoxys calcitrans</i>	23	0,200	7	17 ^a
Otitidae				
<i>Euxesta sp</i>	267	2,305	6	9 ^a
<i>Physiphora aenea</i>	23	0,200	6	20 ^a
Sarcophagidae				
719	6,208	12	3 ^a	
Sepsidae				
<i>Archiseopsis sp</i>	449	3,900	12	7 ^a
<i>Palaeoseopsis scabra</i>	235	2,030	11	10 ^a
Scenopinidade				
sp1	6	0,052	2	23 ^a
Syrphidae				
<i>Ornidia obessa</i>	3	>0,002	3	24 ^a
Sphaeroceridae				
<i>Copromyza sp</i>	411	3,550	12	6 ^a

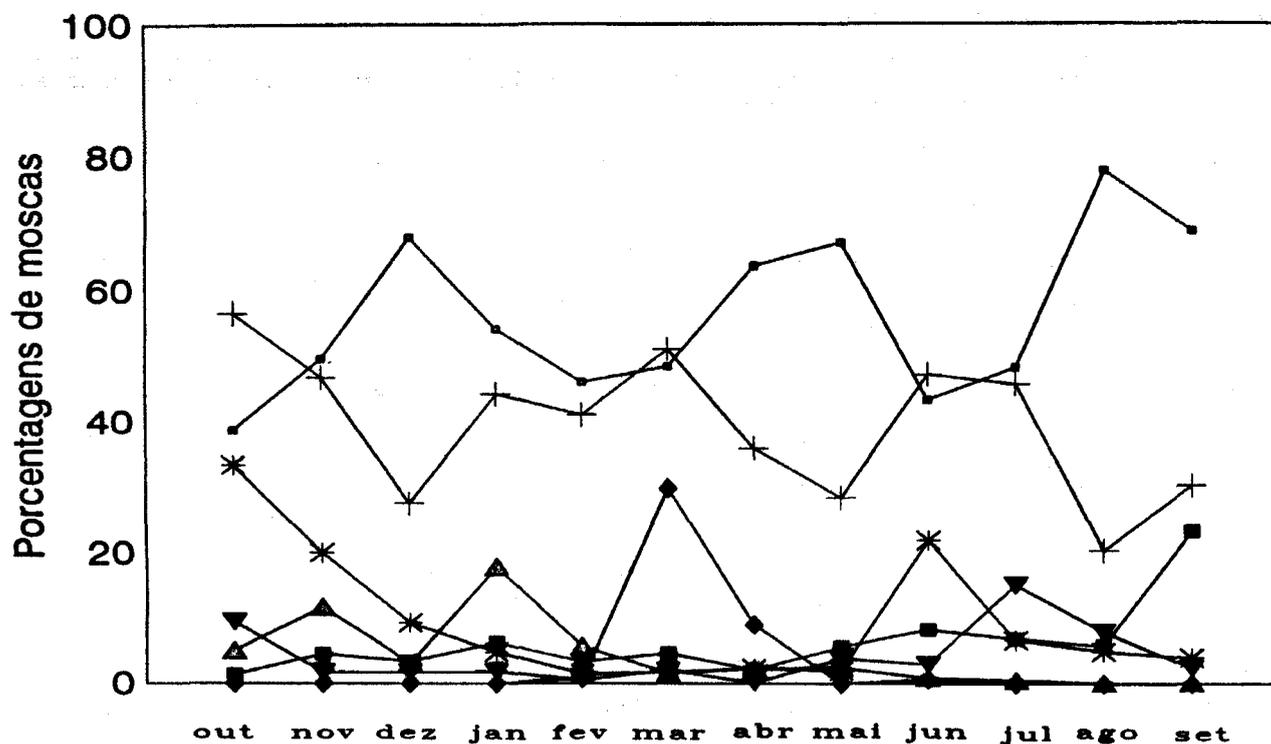


Figura 1 - Frequências em porcentagens de *Musca domestica* (■), do grupo das dez espécies mais comuns (+), *Fannia pusio* (✱), *Sarcophagidae* (■), *Chrysomya putoria* (▲), *Hippelates* (◆) e *Archisepsis* (△), durante o período experimental.

Tabela 2 - Índices \bar{H} , J e D, número de espécies (s) e tamanhos das amostras (T), em cada mês do período experimental.

Meses	\bar{H}	J	D	s	T
outubro/93	1,649	0,519	2,334	17	948
novembro	1,662	0,523	2,214	16	876
dezembro	1,321	0,416	2,285	16	709
janeiro/94	1,494	0,471	1,806	13	768
fevereiro	1,808	0,569	2,647	19	898
março	1,499	0,472	1,542	12	1253
abril	1,416	0,446	1,813	14	1299
maio	1,367	0,430	2,196	16	927
junho	1,916	0,603	2,930	21	922
julho	1,552	0,531	2,565	19	1117
agosto	0,884	0,278	1,764	13	900
setembro	0,906	0,285	1,310	10	964
\bar{X}	1,456	0,462	2,117	16	965
EP	0,091	0,029	0,138	01	51

A detecção de eventuais relações, entre os valores apresentados na Tabela 2, foi feita através dos coeficientes de correlações. A Tabela 3 mostra os valores de "r" e o teste de significância dos erros para as tomadas de decisões. Os resultados indicam que H apresentou correlações positivas e significativas com J (índice de equitabilidade), s (número de espécies) e também com D. O índice da riqueza de espécies (D) apresentou correlações positivas e significativas com s e também com J. Todos os índices empregados não apresentaram correlações significativas com o tamanho da amostra (T).

A análise de variância aplicada para detectar a ocorrência de variações estacionais, durante o período anual, para os índices de diversidade das espécies, apresentou valores não significativos. Por outro lado, como mostra a Tabela 4, os contrastes entre as médias de diversidade para os períodos úmido e seco indicaram resultados significativos através do teste "t" de Student, para \bar{H} e J; sendo que esses índices apresentaram os maiores valores no período úmido.

As análises das influências dos fatores ambientais sobre os valores apresentados pelos índices de diversidade foram feitos como anteriormente. Dos quinze resultados possíveis, três foram significativos. Os valores médios da temperatura agiram negativamente, apresentando uma correlação significativa com o número de espécies (s) nas coletas ($r = -0,58$; $P < 0,05$). Para a

umidade relativa do ar os valores foram positivos, sendo significativos com o índice \bar{H} ($r = 0,58$; $P < 0,05$). Não foram encontrados equações de regressão múltiplas significativas entre os três fatores climáticos analisados com os valores dos índices de diversidade.

As influências da abundância das espécies nas coletas sobre os valores, apresentados pelos índices de diversidade, são mostrados na Tabela 5. Os resultados das análises indicam que todos os índices apresentaram correlações negativas com as distribuições das freqüências de *M. domestica*. Os valores significativos ocorreram para os índices \bar{H} , J e s, enquanto que as freqüências das outras dez espécies mais comuns, reunidas em um só grupo, mostraram correlações positivas, sendo significativas com os valores mensais obtidos para os índices \bar{H} e J.

DISCUSSÃO

Musca domestica demonstrou ser durante todo o período experimental a espécie dominante nas coletas, contribuindo com 56% de todos os indivíduos capturados, o que mostra uma concordância com os outros trabalhos realizados em granjas de galinhas poedeiras, como o de Lomônaco & Prado (1994) em Uberlândia (MG) e de Bruno et al. (1993) em dezesseis localidades do Estado de São Paulo.

Tabela 3 - Coeficientes de correlações (r) entre os índices de diversidade e suas significâncias.

Correlações entre os índices de diversidade	Valores de	
	"r"	P
$\bar{H} \times J$	0,99	<0,001
$\bar{H} \times D$	0,76	<0,01
$\bar{H} \times s$	0,77	<0,01
$\bar{H} \times T$	0,03	>0,1
$J \times D$	0,78	<0,01
$J \times s$	0,80	<0,01
$J \times T$	0,06	>0,1
$D \times s$	0,99	<0,001
$D \times T$	-0,26	>0,1
$s \times T$	-0,16	>0,1

Tabela 4 - Valores médios obtidos dos índices de diversidade das espécies para os períodos úmido e seco e resultados do teste "t" de Student.

Índices de diversidade	Períodos		Teste "t"
	Úmido	seco	
H	1,572	1,340	3,08
J	0,495	0,429	15,03***
D	2,138	2,096	0,20 ^{NS}
s	15	15	0,00 ^{NS}
T	909	1022	0,01 ^{NS}

NS = não significativo

* = significativo ao nível de 5%.

*** = significativo ao nível de 0,1%

Tabela 5 - Coeficientes de correlação (r) entre os índices de diversidade com as freqüências de *Musca domestica* e com o grupo de espécies das "outras dez mais comuns" nas coletas.

Índices de diversidade	<i>Musca domestica</i>	"Outras espécies"
H	-0,88***	0,76**
J	-0,89***	0,77**
D	-0,55 ^{NS}	0,32 ^{NS}
s	-0,58*	0,36 ^{NS}
T	-0,14 ^{NS}	0,26 ^{NS}

NS = não significativo

* = significativo ao nível de 5%.

** = significativo ao nível de 1%

*** = significativo ao nível de 0,1%

Quanto à dipterofauna, foram assinaladas um total de 24 espécies ou grupos de espécies, sendo que os mais comuns, nunca chegaram a ameaçar o predomínio de *M. domestica*, esta abundância foi mais acentuada no município estudado por Lomônaco & Prado (op. cit.), em Avaré, Alves (1997) só capturou esta espécie. Entretanto, diferenças na ocorrência de dípteros podem ser assinaladas em granjas de galinhas poedeiras: em Jaboticabal, *C. putoria*, *P. cuprina* e *C. macellaria*, estiveram representadas com destaque nas coletas. *Chrysomya putoria* foi a quinta espécie mais comum; a sua importância como agente disseminador de endemias foi destacada por Prado & Guimarães (1982).

Por outro lado, não foi capturada em Uberlândia e Jaboticabal, *Muscina stabulans*, a qual, em coletas realizadas por nós; foi muito comum em Brodowski

(SP) e Concórdia (SC), Bruno et al. (1993) assinalaram a presença desta espécie em Bauru, Cotia e Sorocaba (SP). Assim é provável que, além das semelhanças da dipterofauna no ambiente das granjas de galinhas poedeiras, as ligeiras diferenças que ocorrem devem ser função das condições locais, aplicações de defensivos, dos métodos de captura, do oportunismo e das alterações no manejo das fezes das galinhas, como foi observado por Merchant et al. (1987) e por Lomônaco & Prado (1994).

As moscas são organismos muito sensíveis às variações ambientais, mas também são organismos oportunistas, isto é, devido às condições ambientais de um determinado local, uma espécie, em curto espaço de tempo, pode tornar-se extremamente comum. Assim, amostras obtidas em um mesmo período de tempo, mas em locais diferentes, podem

ser muito distintas. Segundo Tramer (1969), o mesmo não acontece com pássaros que apresentam territorialidade no período de nidificação, o que pode determinar a densidade de indivíduos em determinados locais. O resultado, segundo o autor, é que na maioria das comunidades de aves as proporções das espécies em diferentes localidades resultariam em distribuições similares.

As influências significativas dos fatores climáticos foram assinaladas em *M. domestica*, *C. putoria*, *Sarcophagidae*, *Archisepsis*, *F. pusio* e *Chloropidae-2*. A temperatura agiu negativamente no número de espécies (s), enquanto a umidade relativa foi positiva para os valores obtidos para o índice de diversidade (\bar{H}) e de equitabilidade (J).

Os indivíduos representantes de *Archisepsis* *Chloropidae-2* apresentaram variações estacionais significativas em relação às freqüências de moscas capturadas, como aquelas encontradas por Bélo & Oliveira Filho (1978) para moscas de uma comunidade de *Drosophila* em Olímpia (SP). Para as demais espécies de mosca da granja não foram detectadas essas variações.

Os resultados mostraram sinais evidentes de competição entre *M. domestica* e as demais espécies. Apesar da sua abundância e domínio no ambiente da granja, os valores dos coeficientes de correlação indicam que a dinâmica da sua população influenciou negativamente nas freqüências das outras espécies mais comuns e também nos índices de diversidade. Os valores dos índices aumentaram, quando o grupo das "outras dez espécies mais comuns" expandiram suas populações.

As observações sobre a diversidade de espécies mostram uma correspondência entre a abundância relativa de espécies (índice de equitabilidade) os valores de \bar{H} e o número de espécies (s); apresentando características diferentes daquelas observadas por Bélo (1979) para a comunidade de *Drosophila* de Olímpia, onde \bar{H} estava correlacionado com J e não com s. O mesmo foi observado por Sager & Hasler (1969) para o fitoplâncton. Em pássaros, Tramer (1969) demonstrou que o número de espécies (s) está correlacionado com a diversidade (\bar{H}) e Porter (1972) verificou que a diversidade de espécies no coral da ilha San Blas (costa Atlântica do Panamá) apresenta correlação positiva com o número de espécies e a equitabilidade, indicando que ambos os componentes são propriedades simultâneas da comunidade do recife de corais, o que também foi observado neste trabalho.

LITERATURA CITADA

- ALVES, S. M. 1997. Influência das variações morfológicas no desempenho de populações de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). Dissertação de Mestrado. FCAV-UNESP, Jaboticabal (SP). 140p.
- ANDRÉ, R.G.B. & V.P. PEREIRA. 1974. Contribuição ao estudo das condições climáticas em Jaboticabal. In Reunião Regional da SBPC, Jaboticabal.
- BÉLO, M. 1979. Espécies domésticas de *Drosophila*. III. Diversidade de espécies atraídas para isca de banana fermentada naturalmente. *Científica*, **7**: 245-253.
- BÉLO, M. & J.J. DE OLIVEIRA FILHO. 1978. Espécies domésticas de *Drosophila*. II. Flutuações de espécies atraídas para isca de banana fermentada naturalmente. *Científica*, **6**: 269-278.
- BRUNO, T.V.; GUIMARÃES, J. H.; SANTOS, A. M.M. DOS & TUCCI, E.C. 1993. Moscas sinantrópicas (Diptera) e seus predadores que se criam em esterco de aves poedeiras confinadas no Estado de São Paulo, Brasil. *Revta. Bras. Ent.*, **37**: 577-590.
- COULSON, R.N., D.A. CROSSLEY & C.S. GIST. 1971. Patterns of coleoptera species diversity in contrasting White Pine and Coppine Canopy communities. *Amer Midl. Nat.*, **86**: 145-151.
- DAHLBERG, M.D. & E.P. ODUM. 1970. Annual cycles of species occurrence, abundance and diversity in Georgia estuarine fish populations. *Amer. Midl. Nat.*, **83**: 382-392.
- JOHNSON, M.P. & P.H. RAVEN. 1970. **Natural regulation of plant species diversity**. New York, Appleton-Century-Crofts. 312p. *Evolutionary Biology*, 4.
- KRICHER, J.C. 1972. Bird species diversity the effect of species richness and equitability on the diversity index. *Ecology*, **53**: 278-282.
- LOMÔNOCO, C. & A.P. DO PRADO. 1994. Estrutura etária comunitária e dinâmica populacional da fauna de dípteros e seus inimigos naturais em granjas avícolas. *An. Soc. Entomol. Brasil*, **23**: 71-78.
- MERCHANT, M. E., FLANDERS & R. E. WILLIAMS. 1987. Seasonal abundance and parasitism of house fly (Diptera: Muscidae) pupae in enclosed, shallow-pit poultry houses in Indiana. *Environ. Entomol.*, **16**: 716-721.

- PORTER, J.W. 1972. Patterns of species diversity in Caribbean reef corals. *Ecology*, **53**: 745-748.
- PRADO, A.P. DO & J.H. GUIMARÃES. 1982. Estado atual de dispersão e distribuição do gênero *Chrysoyma* Robineau-Desvoid na região neotropical (Diptera: Calliphoridae). *Rev. Bras. Entomol.*, **26**: 225-231.
- PULLIAN, H.R., E.P. ODUM & R.W. BARRET. 1968. Equitability and resource limitation. *Ecology*, **49**: 772-774.
- SARGER, P.E. & A.D. HASLER. 1969. Species diversity in lacustrine phytoplankton. I. The components of the index of diversity from Shannon's formula. *Amer. Nat.*, **103**: 51-59.
- SHELDON, A.L. 1969. Equitability indices: dependence on the species count. *Ecology*, **50**: 466-467.
- TRAMER, E.J. 1969. Bird species diversity components of Shannon's formula. *Ecology*, **50**: 927-929.
- WHITESIDE, B.G. & R.M. MACNATT. 1972. Fish species diversity in relation to stream order and physicochemical conditions in the Plum Greek drainage basin. *Amer. Midl. Nat.*, **88**: 90-101.

RESISTENCIA A LA TEMPERATURA Y SALINIDAD EN *Poecilia reticulata* PETERS, 1859

Anabella GIUSTO¹
Sergio E. GÓMEZ^{2,3}
Carolina CASSAR¹
Ricardo A. FERRIZ²

ABSTRACT

THERMAL AND SALINITY RESISTANCE ON *Poecilia reticulata* PETERS, 1859.

In this work resistance to high temperature was studied using the critical thermal maximum (CTM) technique, as function to the acclimation temperature (T_a). Difference between sex and length are not significative. The relationship between variables is $CTM = 30.6098 \cdot T_a + 0.0877$ with $r = 0.9478$. The resistance to salinity (S) was studied with the determination of LC50-96 h using resistance time (tR50) and dosification of mortality techniques. The relationship between tR50 and salinity is $tR50 = 5.7468 \cdot S - 9.4034$ with $r = -0.9329$. The estimation of LC50 at 96 h is 24.12 gr/l.

Key words: temperature, salinity, resistance, *Poecilia reticulata*, bioassay.

INTRODUCCIÓN

Entre las variables limnológicas más usualmente registradas se encuentran la temperatura, la salinidad y el pH. Esto se debe a que dichas variables son fácilmente interpretables en lo que hace a su significado biológico (RINGUELET, 1975; MENNI et al., 1996).

Poecilia reticulata Peters 1859, es originario de las zonas tropicales del norte de sudamérica, incluyendo Barbados y Trinidad donde vive en todo tipo de aguas (DROSTE et al., 1982); al igual que la mayoría de los Cyprinodontiformes es euritópica. Es un pez de aguas superficiales, que presentan la

capacidad de realizar respiración acuática superficial "ASR" (KRAMER, 1983).

Presenta un marcado dimorfismo sexual, los machos adultos se diferencian por los llamativos colores y la aleta anal modificada en gonopodio. Las crías hembras pueden ser reconocidas por un punto negro que llevan sobre la aleta anal. Posee una alta tasa de reproducción y tamaño manejable para ser utilizado como especie de bioensayo. Este pequeño animal es omnívoro y es usualmente empleado como control biológico de larvas de mosquito en regiones tropicales (SKELTON, 1993), y también es

⁽¹⁾ Autorizadas en el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (M.A.C.N.).

⁽²⁾ Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Av. Angel Gallardo 470 - 1405 Buenos Aires. Rep. Argentina.

⁽³⁾ ILPLA, Casilla de Correo 712 - 1900 La Plata, Prov. de Buenos Aires, Rep. Argentina.

ampliamente utilizado en bioensayos (KRAMER y MEHEGAN, 1981). Su condición de pez ornamental y la ventaja de que se reproduce con facilidad en acuarios, ha hecho que se los críe prácticamente en todas partes del mundo (CASSARA, 1993; HUBBS, 1978; COAD, 1996).

El objetivo de este trabajo es estudiar la resistencia de *Poecilia reticulata* a la temperatura y salinidad. Los valores de estos bioensayos, radican en su utilidad para establecer criterios de calidad de aguas y manejo de recursos naturales (STEPHAN, 1977; WARD y PARRISH, 1982; SPRAGUE, 1990). Además el conocimiento de los rangos ecofisiológicos de esta especie se basan en su importancia para el cultivo con fines ornamentales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Existen diferentes técnicas para determinar la susceptibilidad de los organismos a factores químicos o ambientales (GOMEZ, 1996). Tradicionalmente la concentración letal para el 50% (CL 50%) puede ser calculada con los métodos de "dosificación de mortalidad (CL50-96hs)" o "tiempos de resistencia (tR50)" (FRY, 1971, STEPHAN, 1977, GOMEZ y TORESANI, 1998). Una técnica alternativa que brinda una medida indirecta de la resistencia es la de "máximo crítico (MC)", extensamente utilizada por diversos autores (BECKER & GENOWAY, 1979, PALADINO et al, 1980, GOMEZ, 1996).

Para la determinación de las temperaturas letales máximas se utilizó la metodología estandarizada de BECKER and GENOWAY (1979), denominada máximo térmico crítico (MTC) que consiste esencialmente en someter a los peces a una tasa de calentamiento de 18°C por hora, determinando el promedio aritmético de las temperaturas individuales de muerte.

La resistencia a la salinidad se estudió mediante las técnicas de "dosificación de mortalidad" (STEPHAN, 1977; SPRAGUE, 1990) y "tiempo de resistencia". En la primera técnica para el cálculo de la concentración letal del 50% a 96 horas de exposición (CL50-96 h) se aplicó un programa computarizado que calcula las concentraciones letales mediante tres técnicas distintas: transformación

probit, medias móviles y método de Spearman-Kärber (HARRAS, 1986). La técnica de tiempo de resistencia consiste en exponer un grupo a una concentración prefijada registrando los tiempos individuales de muerte y calculando el tiempo de resistencia de 50% (tR50) como el promedio geométrico de los tiempos individuales de muerte, los tR50 se relacionaron con la concentración salina (S) mediante un modelo multiplicativo. Los resultados fueron analizados con técnicas de correlación, regresión y análisis de la varianza.

Se utilizaron 40 individuos para las experiencias de temperatura y 45 para las de salinidad; los cuales fueron sexados y medidos después de cada una. El agua utilizada para el mantenimiento de los ejemplares y para las experiencias de temperatura presentó las siguientes características; Residuos sólidos (gr/l)= 0,954, Nitrato (en mg N/l)= 5,19, Nitrito (en mg N/l)= 0,181, Amonio (en mg N/l)= 1,535, Fósforo total (en mg P/l)= 2,125, Conductividad (μ S) 314 a 480, pH= 5,7 a 6,4, Temperatura (°C)= 23,5 a 28, y la siguiente composición iónica expresada mg/l: Bicarbonatos= 6,7, Carbonatos= 0, Calcio= 24,4, Magnesio= 3,8, Cloruro= 27,2, Sodio= 24,5, Potasio= 5,1, Sulfato= 46,0

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en ocho grupos experimentales con la técnica del MTC se resumen en la tabla 1. Se obtuvieron valores de MTC entre 39,28 y 41,18°C con temperaturas de aclimatación (Ta) entre 16,5 y 30,04°C. Puede observarse que a temperaturas de aclimatación crecientes le corresponden MTC crecientes (figura 1). Ambas variables pueden vincularse mediante la ecuación:

$$MTC = 30,6098 \cdot Ta 0,0877 \quad R^2 = 89,83\% \quad n = 7$$

El análisis de correlación entre ambas variables es significativo ($p < 0,05$) con un $r = 0,9478$.

Con el propósito de analizar el efecto del tamaño corporal se compararon dos grupos de distinto tamaño con una misma temperatura de aclimatación (tabla 1, grupos 1 y 2), si bien los tamaños corporales son significativamente distintos ($t = 3,6936$, $n = 5$, $p < 0,05$) no se encuentran diferencias entre las MTC ($t = -0,3733$, $n = 5$, $p < 0,05$). Al comparar individuos de distinto sexo pero de la misma talla (tabla 1, grupos 1 y 3) tampoco se registraron diferencias significativas en el MTC ($t = 0,2024$, $n = 5$, $p < 0,05$).

Tabla 1 - Máximo térmico crítico (MTC) en *Poecilia reticulata*, se indica la temperatura media de aclimatación (Ta), la velocidad media de ascenso (V) y la longitud estándar media del grupo (LST). La experiencia número 7 se realizó con agua corriente y los ejemplares previamente expuestos 96 horas a una salinidad de 19,4 gr/l. La experiencia número 8 se realizó en agua con una salinidad de 19,4 gr/l después de 96 horas de exposición a la misma. Cada grupo experimental compuesto por cinco ejemplares.

Grupo	Categoría	MTC (° C)	Ta (° C)	V (° C/h)	LST (mm)
1	Machos grandes	41,00	27,0	18,0	24,1
2	Machos pequeños	41,18	27,0	17,6	18,9
3	Hembras grandes	40,90	26,5	17,5	24,5
4	No sexados	39,28	16,5	17,8	20,9
5	No sexados	39,62	20,9	17,8	25,3
6	No sexados	41,08	30,04	18,3	23,7
7	Machos	41,00	27,0	17,9	24,6
8	Machos	40,60	27,0	18,4	22,3

Tabla 2 - Tiempo de resistencia del 50% (tR50) en *Poecilia reticulata* expuestos a la salinidad indicada (S). Se indica además el rango de los tiempos individuales de muerte, el porcentaje de mortalidad, la temperatura media de exposición (Te) y la longitud estándar media (LST). Cada grupo experimental compuesto por cinco ejemplares.

Grupo	S (gr/) 1	tR50 (min)	Rango (min)	Mortalidad (% a 96 horas)	Te (°C)	LST (mm)
1	< 0,1	-	-	0	26,9	20,1
2	19,4	-	-	0	18,4	22,3
3	21,6	-	-	0	26,5	20,1
4	25,2	3792,8	1645-3909	60	26,6	18,9
5	26,0	2361,4	310-4860	60	26,6	18,2
6	30,0	1612,6	225-220	60	23,4	21,5
7	31,0	513,1	269-837	100	22,6	19,7
8	32,1	211,3	152-296	100	24,1	17,4
9	34,9	198,3	56-620	100	27,8	18,9

Tabla 3 - Concentración letal de salinidad para el 50% (CL50) en *Poecilia reticulata* calculada según los tres métodos indicados. Se señalan además los respectivos intervalos de confianza del 95%.

	CL50 (gr/l)	Límite Superior (gr/l)	Límite Inferior (gr/l)
An lisis Probit	25,908	23,590	27,814
Medias Móviles	25,778	23,857	28,200
Método de Spearman-Karber	25,969	24,267	27,790

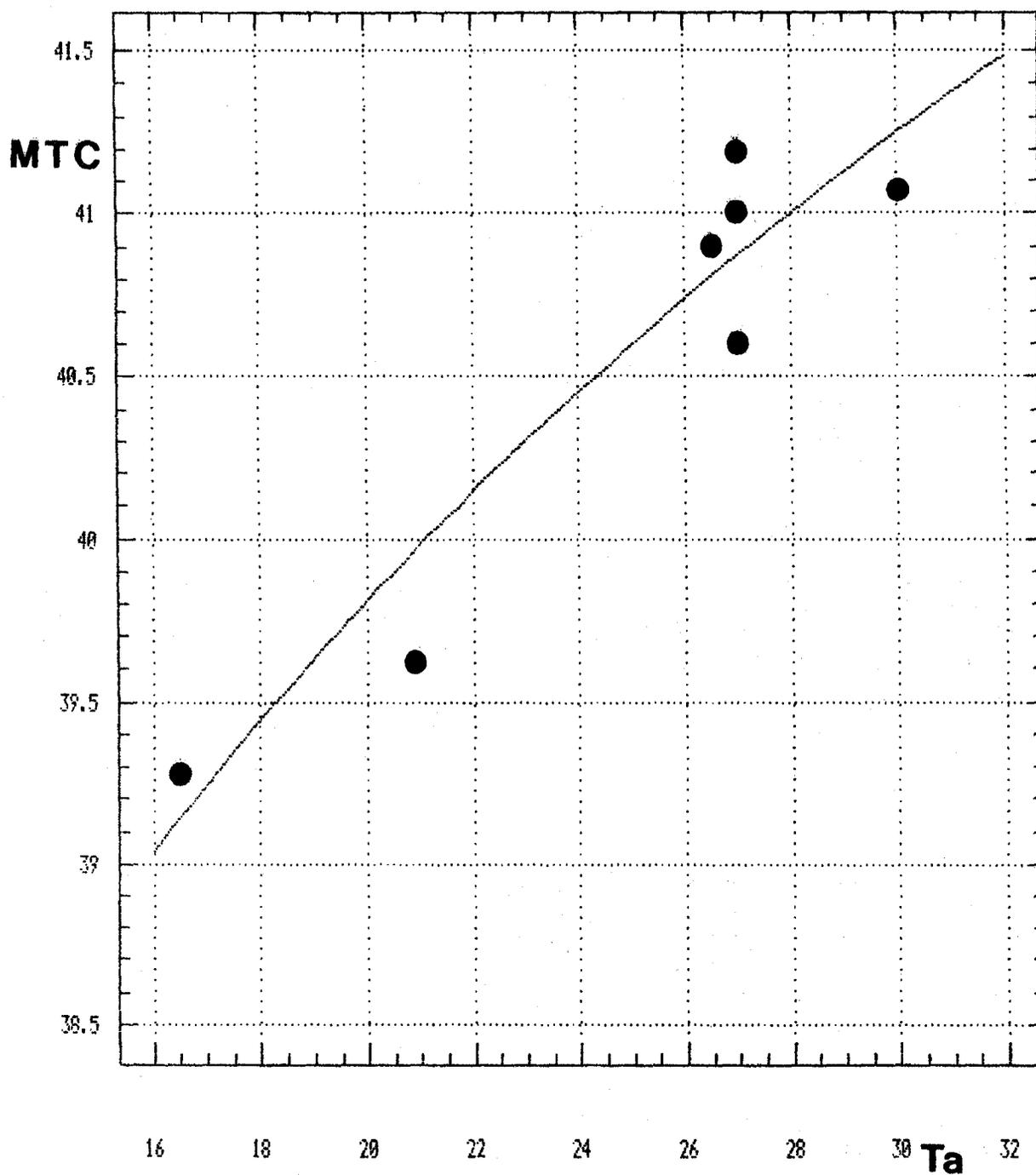


Figura 1 - Máximo Térmico Crítico (MTC en °C) en *Poecilia reticulata* en función de la temperatura de aclimatación (Ta en °C).

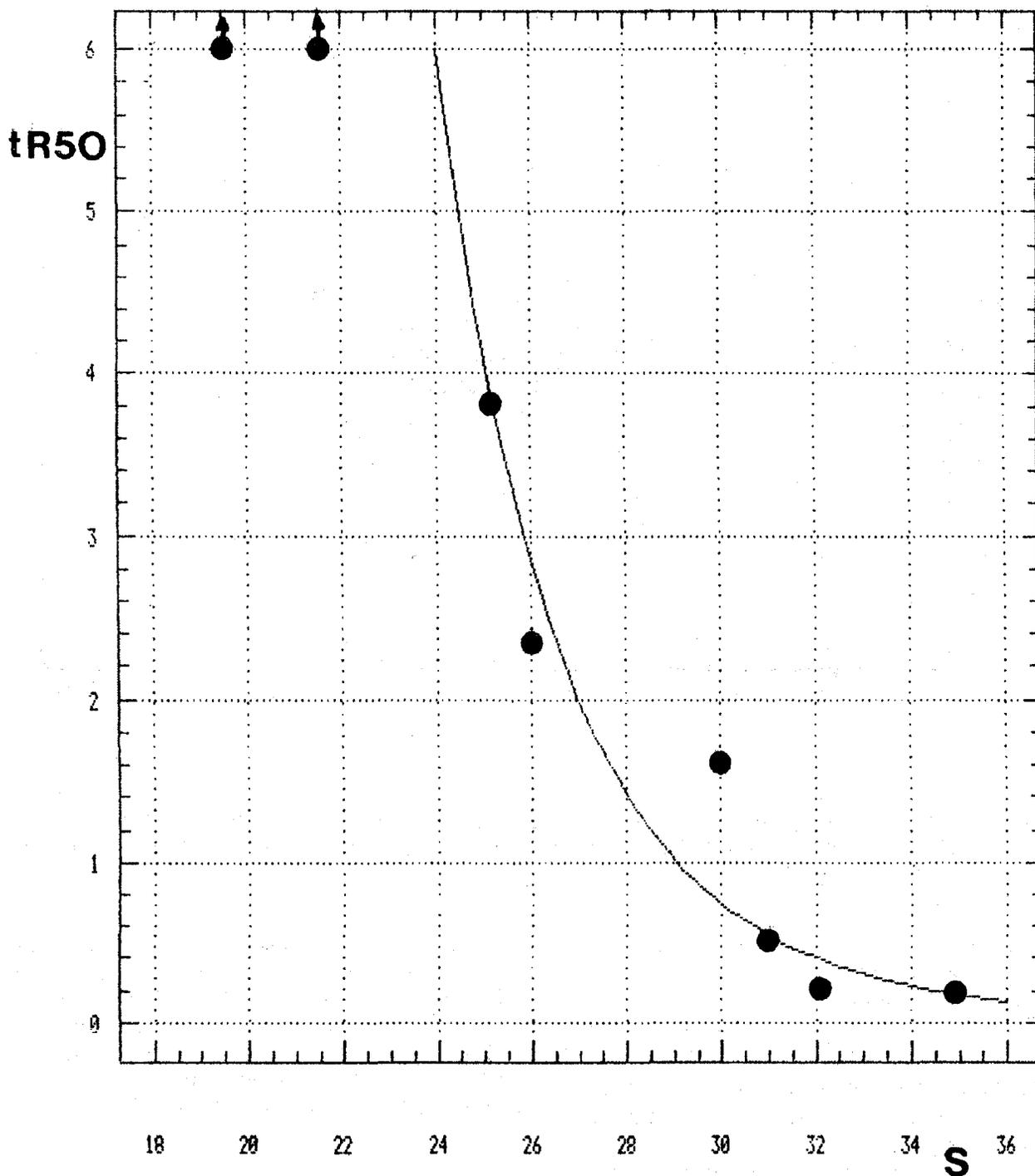


Figura 2 - *Poecilia reticulata*, tiempo de resistencia del 50% (tR50 en minutos) en función de la salinidad (S). Los puntos indicados con flecha corresponden a experimentos con 100% de sobrevivientes a las 96 horas (ver además tabla 2).

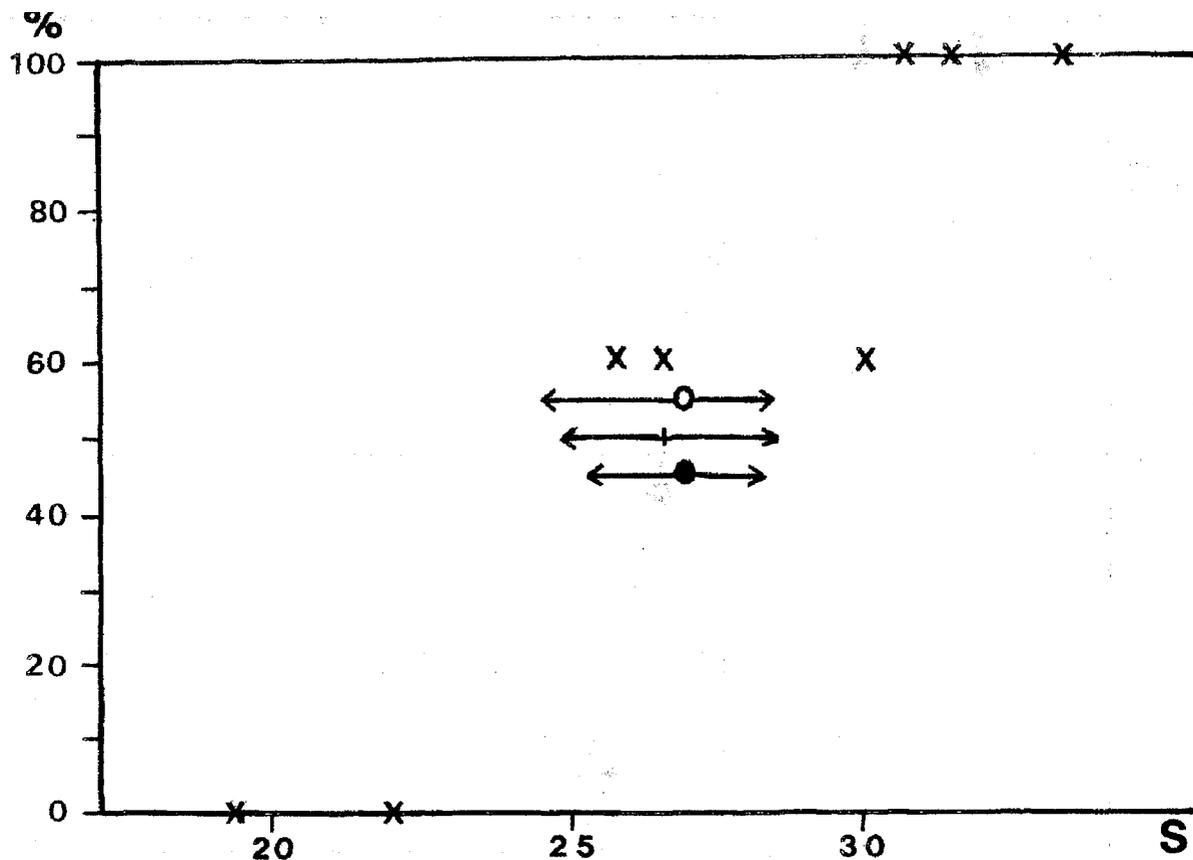


Figura 3 - Porcentaje de mortalidad (%) en relación a la salinidad (S) en *Poecilia reticulata*. Las estimaciones de CL50 corresponden a los métodos : probit (círculo vacío), medias móviles (cruz) y Spearman-Kärber (círculo lleno).

La comparación entre los grupos 7 y 8 donde uno de ellos fué sometido previamente a Estrés salino y el otro fué, sometido a Experimentación en agua salina no mostró diferencias significativas ($t = -0,602417$, $n = 5$, $p < 0,05$).

En la tabla 2 se indican los resultados obtenidos al exponer nueve grupos experimentales a distinta salinidad, comprendidas entre 0,1 y 34,9 gr/l, obteniéndose mortalidades que variaron entre el 0 y 100%. A salinidades crecientes le corresponden tR50 decrecientes. S y tR50 se vincularon (figura 2) mediante la ecuación:

$$tR50 = 5,7468 \cdot S - 9,4034 \quad R^2 = 87,04 \% \quad n = 6$$

El análisis de correlación entre ambas variables es significativo ($p < 0,05$) con un $r = -0,9329$

El cálculo de la CL50-96 se efectuó a partir de la ecuación anterior considerando un tR50 de 5760

minutos (96 horas), obteniéndose un valor de 24,12 gr/l. Los valores de CL50-96 obtenidos por el método computarizado variaron entre 25,8 y 26,0 gr/l. Estos valores y sus respectivos límites de confianza se indican en la tabla 3 y figura 3. Considerando las cuatro estimaciones realizadas se obtiene un valor promedio para la CL50-96 de 25,44 gr/l.

DISCUSIÓN

DROSTE et al. (1982) estudiando dos poblaciones silvestres, una de éstas de aguas termales, encontraron un punto crítico térmico superior de 37 y 38°C respectivamente.

Las temperaturas óptimas para el mantenimiento de esta especie se encuentra en un rango entre 22 y 23°C, siendo su temperatura letal

inferior menor a los 18°C (FREY, 1961). MEFFE (1992) indica que el crecimiento alcanza su valor máximo a los 25°C y declina a 30 y 32°C, esto se observa tanto en agua dulce como en aquellas que presentan una salinidad de 17,5 gr/l. La temperatura óptima de crecimiento es de 24°C tanto en agua dulce como de 8,75 gr/l de salinidad (GIBSON y HIRST, 1955). Estos estudios indican condiciones de estrés por encima de los 30°C, con cambios concomitantes en la tasa de crecimiento. Obsérvese que los valores de salinidad utilizados por estos investigadores son inferiores al valor de CL50-96 h = 25,44 gr/l calculado en este trabajo.

Sin embargo, otros ciprinodontiformes tienen mayor resistencia a la salinidad, *Jenynsia multidentata* de Argentina tolera el agua de mar por tiempos prolongados (THORALEN DE GIL, 1949). Los ciprinodontes ibéricos también muestran una considerable tolerancia a las aguas salinas (SANZ BRAU, 1985). La exposición a baños salinos es un tratamiento habitual para desparasitar peces, por lo que resulta de importancia conocer los tiempos de resistencia con distintas salinidades en una especie de alto valor en acuarismo. Si se considera una temperatura de 25°C la CL50 calculada corresponde a una presión osmótica de 18,15 atmósferas (Gómez, 1996).

DROSTE et al (1982) señalan que *Poecilia reticulatus* muestra una sobrevivencia del 100% a 96 horas en agua con una concentración salina doble con respecto al agua de mar, sin embargo al no indicarse la composición no es posible calcular la presión osmótica de esta solución.

Los resultados obtenidos indican que si la exposición a altas salinidades produce estrés éste no puede ser detectado con la técnica del MTC. Lo mismo sucede con las posibles diferencias existentes entre sexos o por distintos tamaños corporales.

Poecilia reticulata muestra las características de un pez tropical en cuanto a su resistencia a las altas temperaturas. Para una Ta de 20°C se obtiene un MTC de 39,81 que es superior a los peces argentinos de agua dulce estudiados en las mismas condiciones experimentales (MENNI et al, 1996; ORTUBAY et al, 1997).

En los criaderos del M.A.C.N. la temperatura óptima para el crecimiento y la reproducción se encontraría entre los 24 y 26°C. Aunque en este trabajo no se ha estudiado profundamente la resistencia al frío, en ejemplares expuestos diez días a 14°C no se observó mortalidad. Estos valores no

coinciden con los datos de FREY (1961) mencionados anteriormente.

En *Poecilia reticulata* como lo han indicado otros autores (KASPERSKI y KOZLOWSKI, 1993) debido posiblemente a su plasticidad genética y estrategia oportunista (WINEMILLER, 1989) existen diferencias muy marcadas entre las diversas poblaciones naturales o de laboratorio.

Agradecimientos: Los autores agradecen a Victor Cussac (CRUB) y Manuel Quintana (MACN) por la lectura crítica del primer manuscrito. Este trabajo fué parcialmente financiado por el PIP-CONICET N° 4738/97 y la Fundación Pablo Cassar, a quienes agradecemos su apoyo.

BIBLIOGRAFÍA

- BECKER C.D. & R.G. GENOWAY, 1979. Evaluation of the critical thermal maximum for determining thermal tolerance of freshwater fish. *Env. Biol. Fish* 4(3): 245-246.
- CASSARA, H. 1993. Argentina, Ornamental fish production and market status. *OFI Journal* (Official Pub. of ornamental Fish International) 5: 9.
- COAD, B.W. 1996. Exotic and transplanted fishes in southwest Asia. *Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr.*, 21: 81-106.
- DROSTE H.J., MERINO T.F. & A. SALAZAR, 1982. Adaptación del guppy *Lebistes reticulatus* al ambiente. *Actualidades biológicas*, 11(40): 40-47.
- FREY, H., 1961. Illustrated dictionary of tropical fishes. *TFH Publ. Inc.*, New York, 768 pp.
- FRY F.E.J., 1971. Effects of environmental factors on the physiology of fish. En: *Fish Physiology* Vol VI (1): 1-97. Ed. HOAR W.S. & D.J. RANDALL. Academic Press, New York.
- GIBSON, M.B. & B. HIRST. 1955. The effect of salinity and temperature on the pre-adult growth of guppies. *Copeia*, 1955 (3): 241-243.
- GOMEZ, S.E. 1996. Resistencia alla temperatura e salinit in pesci della provincia di Buenos Aires (Argentina), con implicazioni zoogeografiche. In: *Atti 4 Convegno Nazionale Assoc. Ital. Ittiol. Acque dolci*, Trento, Italy: 171-192.

- GOMEZ, S.E. & N.I. TORESANI, 1998. Nivel mínimo letal de pH en *Cnesterodon decemmaculatus* (Jenyns, 1842), (Pisces, Atheriniformes). **Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat.** "Bernardino Rivadavia", *Hidrobiología*, **8**(7): 65-67.
- HARRASS M., 1986. LC50 calculation program, version 2.0 (October, 1986).
- HUBBS, C. 1978. Survival and abundance of introduced fishes near San Antonio Texas, USA. **Tex. J. Sci.**, **30**: 369-376.
- KASPERSKI, W. & J. KOZLOWSKI. 1993. The effect of exploitation on size at maturity in laboratory of guppies *Poecilia reticulata* (Peters). **Acta Hydrobiol.**, **35**(1): 65-72.
- KRAMER D.L., 1983. Aquatic surface respiration in the fishes of Panama: distribution in relation to the risk of hypoxia. **Env. Biol. Fish.** **8**(1): 49-54.
- KRAMER, D.L. & J.P. MEHEGAN. 1981. Aquatic surface respiration and adaptive response to hypoxia in the guppy *Poecilia reticulata*, Pisces Poeciliidae. **Env. Biol. Fishes**, **6**: 299-314.
- MEFFE, G.K. 1992. Plasticity of life-history characters in eastern mosquitofish (*Gambusia holbrooki*: Poeciliidae) in response to thermal stress. **Copeia**, 1992 (1): 94-102.
- MENNI, R.C.; S.E. GOMEZ & ARMENGOL, F.L. 1996. Subtle relationships: freshwater fishes and water chemistry in southern South America. **Hydrobiologia**, **328**: 173-197.
- ORTUBAY; S.G., S.E. GOMEZ & CUSSAC, V.C. 1977. Lethal temperatures of a Neotropical fauna relict in Patagonia, the scale-less characinid *Gymnocharacinus bergi* Steindachner 1903. **Env. Biol. Fish.**, **49**: 341-350.
- PALADINO F.V., SPOTILA J.R., SCHUBAUER J.P. & K.T. KOWALSKI, 1980. The critical thermal maximum: a technique used to elucidate physiological stress and adaptation in fishes. **Rev. Can. Biol.** **39**: 115-122.
- RINGUELET R.A., 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. **Ecosur** **2**(3): 1-122.
- SANZ BRAU A., 1985. Límites de hiperhalinidad de los cyprinodóntidos ibéricos. **Doñana, Acta Vertebrata**, **12** (1): 166-170.
- SKELTON P., 1993. **A Complete Guide of the Freshwater Fishes of Southern Africa**. Southern Book Publishers, Harare. 388 pp.
- SPRAGUE J.B., 1990. Aquatic toxicology. 15: 491-528. En: C.B. Schreck y P.B. Moyle (Eds.), **Methods for fish biology**. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, 684 pp.
- STEPHAN C.E., 1977. Methods for calculating an LC50. En: **Aquatic toxicology and hazard evaluation**, ASTM STP 634, F.L. Mayer y J.L. Hamelink (Eds.), American Society for Testing and Materials: 65-84.
- THORMALEN DE GIL A.L., 1949. Estudio biológico y experimental de las adaptaciones (eurihalinidad) del pez vivíparo *Jenynsia lineata*. **Revista del Museo de La Plata (n.s.) Zool V (35 bis)**: 441-540.
- WARD, G.S. & P.R. PARRISH, 1982. Manual de métodos de investigación del medio acuático. Parte 6. Ensayos de Toxicidad. **FAO, Doc. Téc. Pesca**, (185) 25 pp.
- WINEMILLER, 1989. Patterns of variation in life among South American fishes in seasonal environments. **Oecologia**, **81**: 225-241.

NOTA SOBRE A ALIMENTAÇÃO DE *Conodon nobilis* (LINNAEUS) E *Polydactylus virginicus* (LINNAEUS) (ACTINOPTERYGII: HAEMULIDAE E POLYNEMIDAE) NA PRAIA DE JAGUARIBE (ILHA DE ITAMARACÁ), ESTADO DE PERNAMBUCO

Notes on the feeding of *Conodon nobilis* (Linnaeus) and *Polydactylus virginicus* (Linnaeus) (Actinopterygii: Haemulidae e Polynemidae) in the Jaguaribe Beach (Itamaracá Island), State of Pernambuco.

Paulo Roberto Duarte LOPES*
Jailza Tavares de OLIVEIRA-SILVA**

ABSTRACT

The gut contents of 34 specimens of *Conodon nobilis* and 43 specimens of *Polydactylus virginicus* gathered between June, 1991 and May, 1992, in the Jaguaribe Beach (Itamaracá Island, State of Pernambuco, about of 07°45'S - 34°50'W) were examined. A total of 13 food itens to *C. nobilis* and 14 food itens to *P. virginicus* were identified. With reference to the frequency of occurrence, the main itens to *C. nobilis* were digested organic matter (58,82%), youngs forms of Crustacea Decapoda (52,94%) and scales of Actinopterygii (35,29%) and to *P. virginicus* were digested organic matter (67,44%), youngs forms of Crustacea Decapoda (38,44%) and Crustacea Decapoda Dendrobranchiata (20,93%). With reference to the numerical frequency, the main itens to *C. nobilis* were youngs forms of Crustacea Decapoda (90,86%), Crustacea Amphipoda (3,97%) and Crustacea Decapoda Dendrobranchiata (3,8%) and to *P. virginicus* were youngs forms of Crustacea Decapoda (53,78%), Crustacea Copepoda Harpacticoida (27,76%) and Crustacea Amphipoda (14,24%). At Jaguaribe Beach, *C. nobilis* and *P. virginicus* presents an carnivorous feeding habit with a predominance of Crustacea.

Key words: Alimentation of fishes, *Conodon nobilis*, Ictiology.

RESUMO

Foram examinados os conteúdos gastro-intestinais de 34 indivíduos de *Conodon nobilis* e de 43 indivíduos de *Polydactylus virginicus* capturados entre junho de 1991 e maio de 1992 na Praia de Jaguaribe (Ilha de Itamaracá, Estado de

(*) Professor assistente - Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Ictologia - Campus universitário, km 03 (BR-116) - Feira de Santana, Bahia - 44031-460.

(**) Bióloga - Univ. Est. de Feira de Santana, Dep. Ciências Biológicas, Lab. Ictologia.

Pernambuco, cerca de 07°45'S - 34°50'W). Foram identificados 13 itens alimentares para *C. nobilis* e 14 itens alimentares para *P. virginicus*. Em relação à frequência de ocorrência, os principais itens para *C. nobilis* foram matéria orgânica digerida (58,82%), formas jovens de Crustacea Decapoda (52,94%) e escamas de Actinopterygii Teleostei (35,29%) e para *P. virginicus* foram matéria orgânica digerida (67,44%), formas jovens de Crustacea Decapoda (34,88%) e Crustacea Decapoda Dendrobranchiata (20,93%). Em relação à frequência numérica, os principais itens para *C. nobilis* foram formas jovens de Crustacea Decapoda (90,86%),

Crustacea Amphipoda (3,97%) e Crustacea Decapoda Dendrobranchiata (3,8%) e para *P. virginicus* foram formas jovens de Crustacea Decapoda (53,78%), Crustacea Copepoda Harpacticoida (27,62%) e Crustacea Amphipoda (14,16%). Na Praia de Jaguaribe, *C. nobilis* e *P. virginicus* apresentam um hábito alimentar carnívoro com predomínio de Crustacea.

Palavras-chave: Alimentação de peixes, *Conodon nobilis*, Ictiologia.

INTRODUÇÃO

Conodon nobilis (Linnaeus, 1758), pertencente à família Haemulidae (ordem Perciformes) (Nelson, 1994), é conhecido como roncador e distribui-se do Texas ao sul do Brasil (Menezes & Figueiredo, 1980). Segundo Konchina (1977), *C. nobilis* habita águas salobras e estuários sendo que Menezes & Figueiredo (1980) assinalam sua presença principalmente em praias arenosas mas também em regiões de pedras. Cervigón *et al.* (1992) afirmam que *C. nobilis* atinge um comprimento de 336mm e habita em até 100m de profundidade.

Polydactylus virginicus (Linnaeus, 1758), pertencente à família Polynemidae (ordem Perciformes) (Nelson, 1994), é conhecido como parati-barbudo (Menezes & Figueiredo, 1985). Randall *in* Fischer (1978) e Menezes & Figueiredo (1985) citam-na desde Nova Jérsei até Necochea (Argentina). *P. virginicus* atinge o tamanho máximo de 320mm, ocorrendo em fundos rasos de substrato mole e sendo comum em áreas estuarinas de águas salobras e nas proximidades de lagoas com águas hipersalinas (Cervigón *et al.*, 1992).

O presente estudo objetiva contribuir para o conhecimento da biologia de *C. nobilis* e *P. virginicus* na costa brasileira através da análise de sua dieta na Praia de Jaguaribe (Estado de Pernambuco).

MATERIAL E MÉTODOS

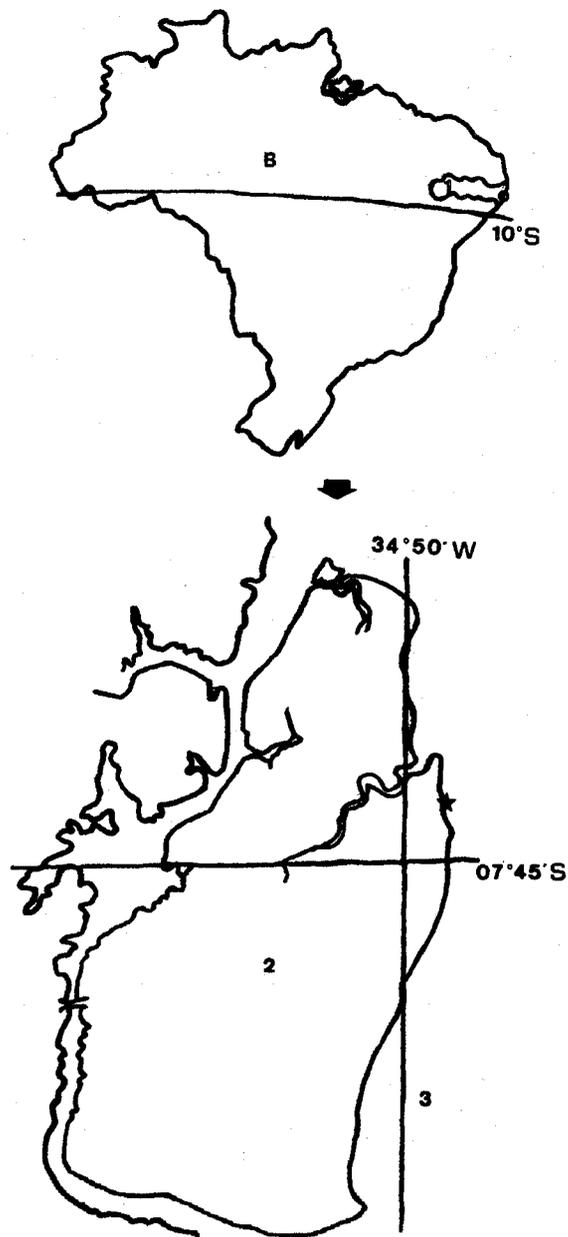
A Praia de Jaguaribe situa-se no lado oriental da Ilha de Itamaracá, litoral do Estado de Pernambuco

(região nordeste do Brasil, cerca de 07°45'S - 34°50'W) e está constituída por substrato arenoso (figura 1).

Coletas foram realizadas mensalmente entre maio de 1991 e maio de 1992 (exceto julho de 1991) em um trecho da Praia de Jaguaribe; os indivíduos de *C. nobilis* utilizados neste estudo foram capturados somente no período de junho de 1991 a maio de 1992 (exceto julho de 1991, janeiro, março e abril de 1992) enquanto os de *P. virginicus* são oriundos do período compreendido entre agosto de 1991 a março de 1992 (exceto outubro, novembro e dezembro de 1991) no intervalo entre a baixa-mar e o início da preamar com o auxílio de uma rede de arrasto manual. Após coletados, ainda no campo, os exemplares obtidos foram fixados em formol 10%.

Em laboratório, os indivíduos de *C. nobilis* e de *P. virginicus* foram medidos para determinação do comprimento total com auxílio de ictiômetro e régua com precisão de 1,0mm, conforme a definição de Cervigón *et al.* (1992), e dissecados para determinação do sexo através do exame macroscópicos das gônadas e retirada do tubo digestivo cujo conteúdo foi examinado sob lupa binocular.

Na análise dos resultados considerou-se frequência de ocorrência como sendo o número de tubos digestivos em que um dado item alimentar foi encontrado dividido pelo número total de tubos digestivos examinados e expresso em porcentagem e frequência numérica como sendo a quantidade total de cada item alimentar dividido pelo número total de indivíduos, expresso em porcentagem, conforme as definições de Hyslop (1980), Fonteles Filho (1989) e Zavala-Camin (1996).



- B - Brasil
- 1 - Estado de Pernambuco
- 2 - Ilha de Itamaracá
- 3 - Oceano Atlântico
- ★ - Praia de Jaguaribe

Figura 1 - mapa da região indicando o local das coletas (modificado de Cavalcanti, 1991).

RESULTADOS

Foram examinados 34 indivíduos de *C. nobilis* capturados no período de junho de 1991 a maio de 1992 enquanto para *P. virginicus* 43 indivíduos foram coletados no período de agosto de 1991 a fevereiro de 1992; mês, ano e respectivo número de exemplares coletados de *C. nobilis* e *P. virginicus* são apresentados na tabela 1.

O comprimento total entre os indivíduos de *C. nobilis* examinados variou entre 56,0 e 171,0mm enquanto para *P. virginicus* variou entre 49,0 e 196,0mm. No que se refere ao sexo dos indivíduos das espécies analisadas, em *C. nobilis*, 17 foram identificados como fêmeas, em 11 não foi possível a determinação e apenas 6 foram identificados como machos enquanto para *P. virginicus*, em 36 não foi possível a determinação e apenas 7 foram identificados como machos.

Apenas 1 tubo digestivo vazio, em *P. virginicus*, foi constatado. Foram identificados 12 itens alimentares para *C. nobilis* e 14 itens para *P. virginicus*. Para ambas as espécies, predomínio de matéria orgânica digerida (MOD) e formas jovens de Crustacea Decapoda quanto à frequência de

ocorrência: respectivamente, 58,82% e 52,94% para *C. nobilis* e 67,44% e 34,88% para *P. virginicus*. Outros itens alimentares com destaque para *C. nobilis* foram escamas de Actinopterygii Teleostei (35,29%), Crustacea Decapoda Dendrobranchiata (29,41%) e Crustacea Amphipoda e Clorophyceae (ambos com 23,52%) enquanto para *P. virginicus* foram Crustacea Decapoda Dendrobranchiata (20,93%), Actinopterygii Teleostei (13,95%), sedimentos, Crustacea Amphipoda e Clorophyceae (11,62% cada) (tabela 2 e 3).

No que se refere à frequência numérica, predomínio de formas jovens de Crustacea Decapoda com, respectivamente, 90,86% para *C. nobilis* e 53,50% para *P. virginicus* seguidos por, para *C. nobilis*, Crustacea Amphipoda (3,97%) e Crustacea Decapoda Dendrobranchiata (3,8%) e, para *P. virginicus*, por Crustacea Copepoda Harpacticoida (27,76%) e Crustacea Amphipoda (14,24%) (tabela 2 e 3).

Com uma frequência de ocorrência de 4,65% foram identificados Nematoda em alguns tubos digestivos de *P. virginicus* porém estes, considerados como prováveis parasitas, não são considerados como item alimentar.

Tabela 1 - Ocorrência, número e frequência dos indivíduos de *C. nobilis* e *P. virginicus* coletadas na Praia de Jaguaribe (Estado de Pernambuco).

MESES	<i>C. nobilis</i>		<i>P. virginicus</i>	
	NÚMERO	FREQÜÊNCIA	NÚMERO	FREQÜÊNCIA
Jun/91	3	8,82%	-	-
Ago/91	1	2,94%	7	16,28%
Set/91	7	20,60%	10	3,26%
Out/91	8	23,53%	-	-
Nov/91	1	2,94%	-	-
Dez/91	8	23,53%	-	-
Jan/92	-	-	11	25,58%
Fev/92	4	11,76%	7	16,28%
Mar/92	-	-	8	18,60%
Mai/92	2	5,88%	-	-
Total	34	100,00%	43	100,0%

Tabela 2 - Frequência de ocorrência e numérica dos itens alimentares identificados para *C. nobilis* na Praia de Jaguaribe (Estado de Pernambuco).

	FREQ. OCORRÊNCIA	FREQ. NUMÉRICA
MOD	58,82%	-
Chlorophyceae	23,52%	-
Escamas Actin. Teleostei	35,29%	-
Actinopterygii Teleostei	17,64%	0,29%
Crustacea Amphipoda	23,52%	3,97%
Crustacea Decapoda Dendrobranchiata	29,41%	3,80%
Forma jovem de Crust. Decapoda Dendrobranchiata	52,94%	90,86%
Crustacea Isopoda	17,64%	0,43%
Annelida Polychaeta	8,82%	0,13%
Crustacea não identificado	11,76%	0,26%
Sedimentos	5,88%	-
Crust. Decapoda Brachyura	17,64%	0,26%
Material não identificado	8,82%	-

Tabela 3 - Frequência de ocorrência e numérica dos itens alimentares identificados para *P. virginicus* na Praia de Jaguaribe (Estado de Pernambuco).

ITENS ALIMENTARES	FREQ. OCORRÊNCIA	FREQ. NUMÉRICA
MOD	67,44%	-
Crustacea não identificado	9,30%	-
Chlorophyceae	11,62%	-
Forma jovem de Crust. Decapoda Dendrobranchiata	34,88%	53,50%
Crustacea Decapoda Dendrobranchiata	20,93%	2,10%
Actinopterygii Teleostei	13,95%	1,06%
Sedimentos	11,62%	-
Nematoda	4,65%	-
Annelida Polychaeta	4,65%	0,35%
Crustacea Amphipoda	11,62%	14,24%
Crustacea Tanaidacea	2,32%	0,18%
Larva Crust. Decapoda	4,65%	0,35%
Crustacea Isopoda	2,32%	0,18%
Crustacea Copepoda Harpacticoida	9,30%	27,76%
Material não identificado	2,32%	-

DISCUSSÃO

Não se dispõe de muitas informações sobre a alimentação de *C. nobilis* e de *P. virginicus* no Atlântico ocidental e, no que se refere à costa brasileira, inexistem dados.

Courtenay Jr. & Sahlman in Fischer (ed.) (1978) comentam somente que não existem estatísticas próprias para *C. nobilis* no que se refere à sua captura e que esta espécie é comercializada principalmente fresca no Atlântico central ocidental enquanto Menezes & Figueiredo (1980) afirmam que no sudeste do Brasil *C. nobilis* tem pouco valor comercial.

Segundo Randall in Fischer (ed.) (1978), a família Polynemidae (incluindo *P. virginicus*) tem relativamente pouco valor comercial no Atlântico central ocidental principalmente porque nenhuma de suas 3 espécies são abundantes além da carne em geral não ser altamente apreciada. Menezes & Figueiredo (1985) afirmam que a carne das espécies de Polynemidae (incluindo *P. virginicus*) é de boa qualidade embora não são pescados para consumo regular.

Esta pequena importância comercial pode ser um dos principais fatores da pouca atenção dada ao estudo destas espécies na costa brasileira. Santos et al. (1987) apresentam, com base em um exemplar, o primeiro caso de hermafroditismo em *P. virginicus* para Barra do Una (município de São Sebastião, Estado de São Paulo) sendo este o único estudo conhecido para esta espécie em águas brasileiras enquanto que para *C. nobilis* nenhuma informação está disponível.

Segundo Courtenay Jr. & Sahlman in Fischer (ed.) (1978) e Menezes & Figueiredo (1980), *C. nobilis* alimenta-se de crustáceos e pequenos peixes; Carvalho Filho (1992) registra como alimento desta espécie invertebrados bênticos e pequenos peixes. Cervigón (1966) observou no tubo digestivo de um exemplar de *P. virginicus* 18 camarões pequenos e restos de peixes de pequeno tamanho na costa venezuelana enquanto Carvalho Filho (1992) assinala que *P. virginicus* alimenta-se de invertebrados bentônicos.

Deste modo, comprova-se a carência de informações sobre a alimentação de *C. nobilis* e de *P. virginicus* na costa brasileira. Os dados aqui apresentados, embora preliminares, procuram contribuir para um melhor conhecimento da biologia destas espécies.

Conforme Aguiar & Filomeno (1995) cita para *Orthopristis ruber* (família Haemulidae), também a alta frequência de MOD nas espécies aqui analisadas parece estar relacionada com uma alimentação próxima ao padrão sequencial quando se observa uma busca constante de alimento, ingerido em pequenas quantidades, reforçando também a ausência de tubos digestivos vazios em *C. nobilis* e de um único tubo digestivo vazio em *P. virginicus*.

A presença de sedimentos tanto no tubos digestivos vazios de *C. nobilis* como de *P. virginicus* é considerada como acidental pois várias das presas ingeridas habitam no substrato. Já a presença de Clorophyceae, devido ao pequeno número de tubos digestivos examinados e tanto para *C. nobilis* como para *P. virginicus* ser o quinto em frequência de ocorrência, não pode ser considerada como acidental ou como um item alimentar corrente destas espécies na Praia de Jaguaribe necessitando-se de estudos complementares para uma conclusão definitiva.

A presença de escamas (não associadas à restos de peixes) nos tubos digestivos de *C. nobilis* parece estar relacionada com sua presença no substrato e possível ingestão acidental, não caracterizando um hábito lepidofágico conforme já observado, por exemplo, para *B. soporator* (família Gobiidae) na Baía de Guanabara (Estado do Rio de Janeiro) (Lopes, 1989) e sul da Ilha de Itaparica (Estado da Bahia) (Lopes & Oliveira-Silva, 1998).

Apesar do caráter preliminar, com base nos dados aqui apresentados, tanto para *C. nobilis* como para *P. virginicus* na Praia de Jaguaribe apresentam um hábito alimentar carnívoro com tendência à carcinofagia.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Paulo Guilherme de A. Albuquerque (Univ. Fed. Rural de Pernambuco - Dep. de Pesca) e às biólogas Ediene F. Cavalcanti e Dulcinéia G. Sobrinho (Univ. Fed. de Pernambuco - Dep. de Oceanografia) pelo auxílio proporcionado para a realização das coletas e processamento inicial do material. À Univ. Est. de Feira de Santana, através de diversos setores de sua administração, pelo apoio garantido para a realização das coletas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, J.B.S. & FILOMENO, M.J.B. 1995. Hábitos alimentares de *Orthopristis ruber* (Cuvier, 1830), (Osteichthyes - Haemulidae) na Lagoa da Conceição - SC, Brasil. **Biotemas** 8 (2): 41-49.
- CARVALHO FILHO, A. 1992. **Peixes Costa Brasileira**. São Paulo: Editora Marca D'Água, 304 p.
- CAVALCANTI, E.F. 1991. **Aspectos gerais sobre a alimentação de *Gobionellus oceanicus* (Pallas, 1770) (Pisces - Gobiidae), do Canal de Santa Cruz (Itamaracá - PE)**. Monografia de Bacharelado em Ciências Biológicas, Recife: Faculdade de Filosofia do Recife, 48 p.
- CERVIGÓN, F. 1966. **Los Peces Marinos de Venezuela**. 2 tomos. Caracas: Estacion de Investigaciones Marinas de Margarita - Fundacion La Salle de Ciencias Naturales, 951 p.
- CERVIGÓN, F., CIPRIANI, R., FISCHER, W., GARIBALDI, L., HENDRICKX, M., LEMUS, A.J., MÁRQUEZ, R., POUTIERS, J.M., ROBAINA, G. & RODRIGUEZ, B. 1992. **Guia de Campo de las Especies Comerciales Marinas y de Aguas Salobres de la Costa Septentrional de Sur America**. Roma: Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion, 513 p.
- COURTENAY Jr., W.R. & SAHLMAN, H.F. 1978. In: FISCHER, W. (ed.). **FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes. Western Central Atlantic (Fishing Area 31)**. 7 volumes. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, n.p.
- FONTELES FILHO, A.A. 1989. **Recursos Pesqueiros: Biologia e Dinâmica Populacional**. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará, 296 p.
- HYSLOP, E.J. 1980. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. **J. Fish Biol.** 17: 411-429.
- KONCHINA, Yu V. 1977. Some data on the biology of grunts (family Pomadasysidae). **J. Ichthyol.** 17 (4-6): 548-558.
- LOPES, P.R.D. 1989. Nota prévia sobre a alimentação de *Bathygobius soporator* (Valenciennes, 1837) (Pisces, Gobiidae) na Praia da Guanabara, Baía de Guanabara (RJ). **Rev. Unimar** 11 (1): 75-81.
- LOPES, P.R.D. & OLIVEIRA-SILVA, J.T. 1998. Alimentação de *Bathygobius soporator* (Valenciennes, 1837) (Actinopterygii: Gobiidae) na localidade de Cacha Pregos (Ilha de Itaparica), Bahia, Brasil. **Biotemas** 11 (1): 81-92.
- MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L. 1980. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 96 p.
- MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L. 1985. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4)**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 105 p.
- NELSON, J.S. 1994. **Fishes of the world**. 3rd edition. New York: John Wiley & Sons, 600 p.
- RANDALL, J.E. 1978. Polynemidae. In: FISCHER, W. (ed.). **FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes. Western Central Atlantic (Fishing Area 31)**. 7 volumes. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, n.p.
- SANTOS, H.S.L., LOPES, R.A., LOPES, O.V.P. & PAULA, C.V. 1987. On the reproduction of Brazilian fishes. XVII. A hermaphroditic parati-barbudo *Polydactylus virginicus* Linnaeus 1758 (Pisces, Polynemidae). **Ars Veterinaria** 3 (1): 135-137.
- ZAVALA-CAMIN, L.A. 1996. **Introdução aos Estudos Sobre Alimentação Natural em Peixes**. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá, 129 p.

**FORMULÁRIO PARA ASSINATURA DA
REVISTA BIOIKOS**

Nome: _____

Endereço: Residência: Rua _____

Cidade _____ Estado _____ CEP _____

Endereço Profissional: _____

Queiram inscrever-me como assinante da REVISTA BIOIKOS

Assinatura

O pagamento de R\$20,00 da anuidade de 1999 deverá ser feita por cheque nominal à José Cláudio Höfling, anexo a este formulário e enviado para REVISTA BIOIKOS - Secretaria do Instituto de Ciências Biológicas - PUC-Campinas - Av. John Boyd Dunlop, s/nº - 13020-904 - Campinas, SP

Institutions interested in exchange of publications are requested to address to * **Las instituciones interesadas en el cambio de publicaciones son invitadas a dirigirse a** * Les institutions que désirent établir un échange de publications sont priés de s'adresser a * **Le istituzioni che vogliono ricevere questa pubblicazione in forma di cambio fare la richiesta.**

Revista Bioikos

Instituto de Ciências Biológicas e Química
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Av. John Boyd Dunlop, s/nº

Telefone 729-8380/729-8359

13020-904 - CAMPINAS - SP (BRASIL)

E-mail: Lzoobot@acad.puccamp.br

BIOIKOS

**Revista Semestral do Instituto de Ciências Biológicas
Pontifícia Universidade Católica de Campinas**

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

BIOIKOS aceita para publicação trabalhos dos seguintes tipos: na área biológica que relatem observações ou experiências originais; trabalhos de atualização ou análise de grandes temas de interesse do público; comentários; notícias; biografias; críticas de livros e outros trabalhos que possam contribuir para o acervo cultural do País, a critério do conselho editorial.

Os trabalhos deverão ser datilografados/digitados em espaço duplo, mantendo margem lateral esquerda de 3 a 4cm sem preocupação com o alinhamento de margem direita, procurando-se evitar a separação de sílabas no fim da linha.

Os artigos produzidos em computador deverão ser digitados no programa WORD 2.0 ou 6.0 for Windows, e encaminhados juntamente com o disquete 3½; uma cópia em papel.

Os artigos serão publicados em português, inglês, francês e espanhol (preferivelmente em português), com resumo e título em português e inglês e palavras chave em inglês e português.

Ao trabalho seguir-se-á o nome do autor ou dos autores.

Em rodapé, indicação da instituição em que se elaborou o trabalho, menção a auxílios ou quaisquer outros dados relativos à produção do artigo e seus autores

As ilustrações e tabelas com as respectivas legendas virão inseridas no texto. Os desenhos serão a nanquim e as letras dentro das ilustrações a nanquim ou letraset.

As citações bibliográficas que constarão de lista no final do artigo obedecerão a ordem alfabética dos autores.

Cada citação trará o sobrenome do autor ou dos autores por extenso e os nomes abreviadamente.

A seguir, data, título da publicação, indicação do volume e número (este entre parênteses) e de páginas. A referência a livros mencionará, além da data, a edição e a editora.

