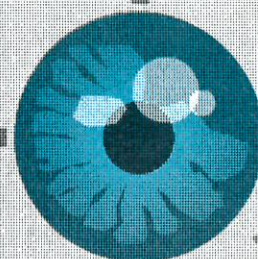


Bioikos

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

Vol. 12
(1)



BIOIKOS
Revista Semestral do I. C. B. Q. - PUC-Campinas
ANO XII - (nº 1), 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 Yamaaguishi Tomita (Instituto de Botânica), Darwin 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 Cioffi, 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. Nelson Eugênio Lauer

VICE-DIRETOR: Profª Tânia Maria Torniziello

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: zoobot@acad.puccamp.br

Indexada pelo ASFA (AQUATIC SCIENCES & FISHERIES ABSTRACTS), NA Base de Dados PERIODICA (Índice de Revistas Latinoamericanas em Ciências) a partir do presente fascículo.

BIOIKOS

ISSN 0102-9568

BIOIKOS	CAMPINAS	V. 12	Nº 1	p. 1-76	1º semestre de 1998
---------	----------	-------	------	---------	---------------------

REVISTABIOIKOS. Campinas, PUC-Campinas, 1998,
12 (1)
21cm semestral
1. Biologia - Periódicos

CDD574.05

SUMÁRIO

Editorial	05
Alimentação de peixes da família Gerreidae do complexo estuarino-lagunar de Cananéia, SP, Brasil Fish alimentation of the Gerreidae family of the estuarine lagoon complex in Cananéia, SP, Brazil	07
<i>José Claudio Höfling, Luiza Ishikawa Ferreira, Francisco Borba Ribeiro Neto, Alfredo Martins Paiva Filho, Patricia Aline Boer Lima e Thomaz Edwin Gibin</i>	
Distribuição, reprodução e alimentação de <i>Serrasalmus spilopleura</i> no reservatório de Salto Grande - Americana, SP, Brasil	19
<i>Luiza Ishikawa Ferreira, José Cláudio Höfling, Francisco Borba Ribeiro Neto, Adriana Souza Soares e Alexandre Tomazini</i>	
Ogolfinho-de-dentes-rugosos (<i>Stenobredanensis</i>) no Brasil	29
<i>Liliane Lodi e Bia Hetzel</i>	
<i>Orcinus orca</i> (Cetacea; Delphinidae) em águas costeiras do Estado do Rio de Janeiro	46
<i>Liliane Lodi e Bia Hetzel</i>	
A teoria evolutiva de Darwin e o contexto histórico	55
<i>Leandro Freitas</i>	
O mosaico de formigas nos cacauais bahianos: implicações para o manejo de pragas e conservação da Mata Atlântica	63
<i>Harold G. Fowler, Jacques H. C. Delabie e Maria Alice de Medeiros</i>	
Dieta de <i>Lycengraulis olidus</i> (Günther, 1874) (Pisces: Engraulidae) en el Rio Uruguay inferior	69
<i>Ricardo A. Ferriz e Guillermo R. López</i>	

PREFÁCIO

Desde 1987, data em que a Revista Bioikos foi idealizada, mantemos as publicações, muitas vezes com dificuldades, mas sempre com o imprescindível apoio da Administração da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, dado ao caráter não lucrativo deste Periódico.

Ela tem mantido suas características iniciais, publicando artigos na área de biologia, de interesse geral do público, não somente de docentes da PUC-Campinas, mas também de outras Instituições do Brasil e estrangeiras.

O sucesso da Revista Bioikos, se deve ao empenho da Comissão Editorial e do emérito Conselho Consultivo, que não tem medido esforços para melhorar cada vez mais nossas publicações.

Neste ano de 1998, vimos todo este empenho ser coroado pela notícia de que nossa Revista foi indexada pelo ASFA (AQUATIC SCIENCES & FISHERIES ABSTRACTS), na Base de dados PERIÓDICA (Índice de Revistas Latinoamericanas em Ciências), a partir do presente fascículo.

Assim, em nome do Conselho Editorial da Revista Bioikos, agradecemos a colaboração de todas as pessoas que de certa forma estão envolvidas na publicação da Bioikos, principalmente à Reitoria da PUC-Campinas, que indubitavelmente tem uma visão do futuro, mas que de longe são visinários ingênuos.

José Cláudio Höfling

**ALIMENTAÇÃO DE PEIXES DA FAMÍLIA GERREIDAE DO COMPLEXO
ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA, SP, BRASIL**

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

José Claudio HÖFLING*
Luiza Ishikawa FERREIRA*
Francisco Borba Ribeiro NETO*
Alfredo Martins Paiva FILHO**
Patricia Aline Boer LIMA***
Thomaz Edwin GIBIN***

RESUMO

Os estuários são áreas de grande importância ecológica, devido a sua produtividade biológica, que os torna importantes criadouros de espécies de peixes e crustáceos de elevado interesse econômico, além de serem importantes áreas de pesca artesanal.

Objetivou-se neste estudo, a determinação dos hábitos alimentares dos peixes de ocorrência em Cananéia, SP, Brasil, através da análise do conteúdo estomacal.

A análise do espectro trófico das espécies estudadas da família Gerreidae, permitiu agrupá-los como: comedores de poliquetas, algas e crustáceos (**Eucinostomus gula**, **Eucinostomus argenteus**, **Eucinostomus melanopterus** e **Diapterus olisthostomus**) e como comedor de algas e peixes, **Diapterus rombeus**.

Trata-se de um grupo de comedores de organismos bentônicos.

Palavras chave: Alimentação de peixes, Ictiologia, Cananéia, SP., Gerreidae.

ABSTRACTS

Estuaries are areas of great ecological importance owing to their biological productivity which makes them important generators 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.

(*) Docentes do Departamento de Biologia do Instituto de Ciências Biológicas e Químicas da PUC-Campinas.

(**) Docente do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

(***) Bolsista da CEAP - PUC-Campinas - Departamento de Biologia

The trophic spectrum analysis of the Gerreidae family species studied allows the following groupings: polichaete, algae and crustacean eaters (**Eucinostomus gula**, **Eucinostomus argenteus**, **Eucinostomus melanopterus** e **Diapterus olisthostomus**); algae and fish eaters, **Diapterus rombeus**.

This study deals with bentonic organism eaters.

Key words: Fish alimentation, Ictiology, Cananéia, S.P., Gerreidae.

INTRODUÇÃO

Existem aspectos importantes no estudo de áreas estuarinas bordejadas por mangues. Com o trabalho pioneiro de LUDERWALDT (1919) no litoral paulista, com caracterização da área manancial e as espécies habitantes, abrigam-se novos horizontes para diversos estudos ecológicos desta natureza. São áreas de grande importância ecológica, devido a sua elevada produtividade biológica que as torna importantes criadouros para várias espécies de peixes e crustáceos marinhos de elevado interesse econômico YANEZ- ARANCIBIA & SANCHES-GIL (1987), além de serem importantes áreas de pesca artesanal (MOURÃO, 1971; RIBEIRO NETO E OLIVEIRA, 1989; GRASSO, 1994).

Em condições naturais os ecossistemas desses locais funcionam como base de uma matriz balanceada de interrelações bióticas e este balanço natural é altamente vulnerável a interferência do homem (YANEZ-ARANCIBIA & DAY, 1985; PAIVA FILHO, 1982).

Na região de Cananéia existem poucos estudos sobre as comunidade de peixes em seu conjunto, tais como as de RADASEWSKY (1976); SINQUE & YAMANAKA (1982); ZANI-TEIXEIRA (1983) e CORREA (1987). A maior parte dos estudos realizados referem-se à aspectos da biologia de espécies e/ou famílias, particularmente as de valor comercial, tais como os de CARVALHO (1953); MONTES (1953); PINTO (1958); SADOWSKY (1958, 1973); RICHARDSON & SADOVWKY (1960); MISHIMA & TANJI (1981, 1982); GOMES E cols. (1983, a,b, 1990, 1992); JORDÃO e cols. (1992); SCORVO FILHO e cols. (1992) e GODINHO e cols. (1993).

Portanto, com o aumento da intensidade das interferências humanas (portos e ancoradouros, esgotos domésticos e industriais, pescas comerciais e com propósito recreativo) sobre esses ecossistemas vitais a sobrevivência de muitas espécies, cresce também a necessidade de estudos mais objetivos e criteriosos sobre áreas estuarinas.

Este trabalho é parte do projeto sobre alimentação de todas as espécies encontradas na região estuarina, juntamente com estudos sobre reprodução, distribuição e ecomorfologia, que serão publicados futuramente.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área estudada

O Complexo estuarino lagunar de Cananéia está situado ao sul do Estado de São Paulo; a 25 01'S de latitude e 47 55'W de longitude, estendendo-se desde a desembocadura do Rio Ribeira até o Canal de Ararapira, com cerca de 110 km de comprimento. É composto por um sistema de canais e lagunas, protegido do mar aberto pelas Ilhas Comprida e do Cardoso, circundado a leste pelo mar de Cubatão e ao sul pela Baía de Trapandé (CAMARGO, 1982).

Segundo TEIXEIRA (1969) e TUNDISI, (1969) a região é considerada como um complexo estuarino-lagunar, devido as condições de oligohalinidade e de instabilidade, características de estuário e pela ocorrência de lagoas costeiras na região. Comunica-se com o Oceano Atlântico pelas Barras de Cananéia (ao sul) e a de Icapara (ao norte). Ao norte apresenta um único canal (chamado de Mar pequeno), que em direção ao sul, reparte-se em dois braços: o Mar de Cananéia e o Mar de Cubatão (Fig. 1).

A Ilha de Cananéia tem comprimento de 27 km e largura variável entre 1 a 5 km. Os canais que circundam possuem de 1 a 3 km de largura e são rasos, pois possuem uma média de 4 m de profundidade, embora atinjam localmente profundidades de até 20 m. As áreas mais rasas (menos de 4 m) ocupam posição opostas às partes mais profundas, aparecendo ainda conjuntos de ilhas (Pai Matos, Boqueirão, Garça, Furadinho, etc.). Associados a estas ilhas desenvolvem-se manguezais, do mesmo modo que nas margens de canais de maré, (SUGUIO e cols., 1987).

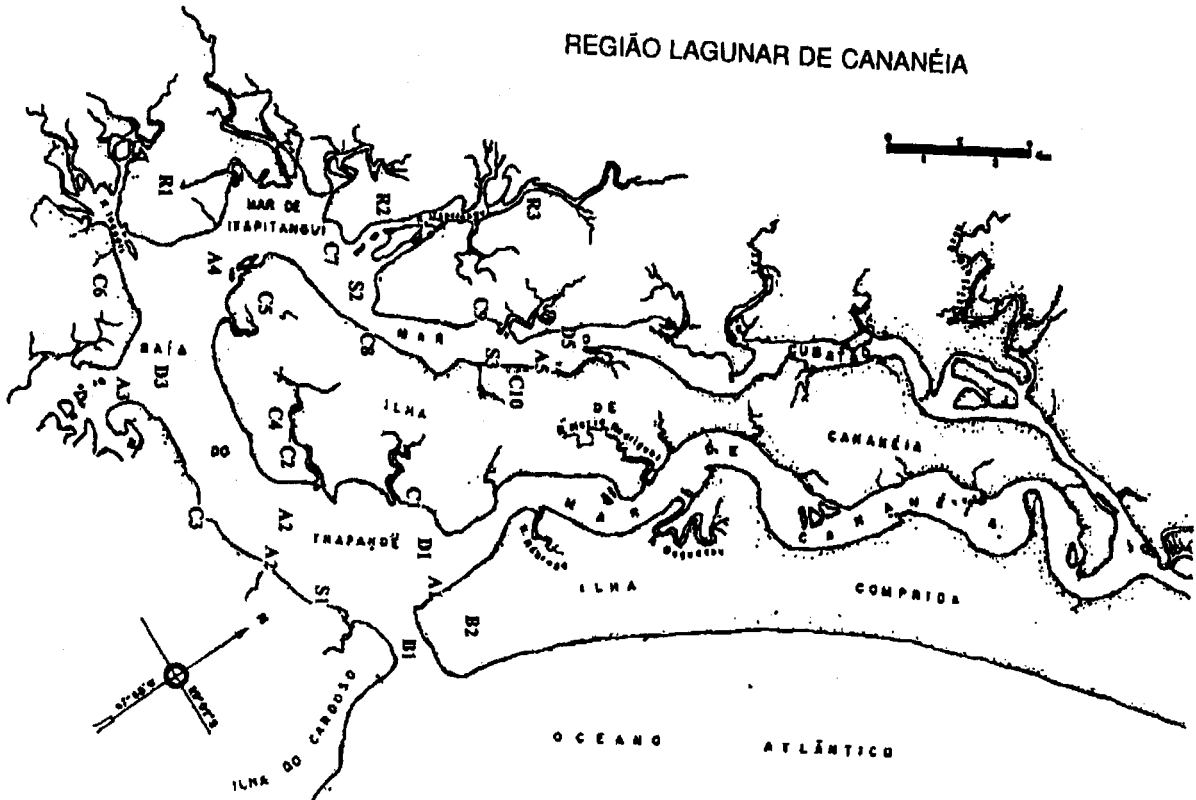


Figura 1 - Mapa da área do complexo estuarino-lagunar de Cananéia, SP.

Estudos demonstraram a existência de barras arenosas que são bastante instáveis, provocando sérios problemas à circulação de embarcações pela área da barra de Cananéia. Estas formações arenosas são constituídas por areia bem selecionadas com ondulações de porte e comprimento de onda pequenos, com as linhas de crista arqueadas e com concavidade voltada para a "barra", indicativos de um regime de interior, de baixa energia e alta resistência ao escoamento, (TESSLER e cols., 1987).

As coletas foram realizadas nos Mares de Cananéia (denominado Baixo Estuário) e Cubatão (denominado Alto Estuário), apresentando características de praias arenosas e salinidade alta e manguezais com desembocadura de rios com baixa salinidade. Foram realizadas sete campanhas de coletas no período de abril de 1994 a maio de 1995, utilizando-se o barco Albacora, pertencente ao IO/USP, com 14 metros de comprimento.

As amostras foram provenientes das capturas diurnas: cinco pontos de arrasto de fundo (A1 a A5) e quinze pontos para amostras com lanços de picaré, sendo três (R1 a R3) realizados no Rio Taquari e Rio Itapitangui, dois (B1 e B2) na Barra e os demais C1 a C10, distribuídos entre a Baía de Traipandé, Mar de Itapitangui e Mar de Cubatão. Fig. 1.

Os arrastos de fundo foram realizados no centro do canal estuarino, com tempo de 5 minutos e velocidade aproximada de 2 nós, com uma rede de porta de 16,7 m de comprimento na tralha inferior e malhas de 30 mm no sacador.

Os lanços de picaré foram realizados nas regiões marginais e de baixios, com uma rede de 42,70 m de comprimento, 4,70 m de altura e malha de 12 mm entre-nos (24 mm esticada).

Todo o material coletado foi conservado no gelo e levado ao laboratório da Base de Cananéia. Em seguida foi realizada a triagem, identificando-se as espécies de acordo com FIGUEIREDO E MENEZES (1978, 1980) e MENEZES E FIGUEIREDO (1980, 1985). Logo após, os peixes foram medidos e pesados.

Para análise quantitativa e qualitativa do conteúdo alimentar, retirou-se os estômagos, amarrando-se as pontas para não perder o conteúdo alimentar. Em seguida eles foram colocados em formol neutralizado a 10% para transporte até o laboratório da PUCAMP onde foram examinados, utilizando-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 estomacal uniformemente em uma placa de Petri, não ultrapassando 1 mm de espessura, seguida da determinação da área total ocupada por cada item, através de um papel milimetrado colocado sob a placa de Petri. Assim, obteve-se o peso de cada item alimentar por relação direta do peso total do conteúdo e suas áreas ocupadas.

Para identificação dos itens alimentares, utilizou-se BARNES (1984) e para cada item foi calculado a frequência de ocorrência (FOC), a frequência relativa (FR) e descontando a matéria orgânica não identificada, a (FR^m).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do conteúdo estomacal de **Eucinostomus gula** com classes de tamanho entre 50-100 mm, indicou uma alimentação baseada em poliquetas, algas filamentosas e crustáceos bentônicos, (Tab. I, Fig. 2), enquanto os de classe de tamanho entre 100-150 mm, poliquetas e algas (Fig. 3). Estudos qualitativos do hábito alimentar desta espécie, tem demonstrado que se alimenta principalmente de poliquetas e copepodos e pequenas quantidades de anfípoda, ostracoda, moluscos e matéria vegetal (LINTON, 1905; SMITH, 1907; REID, 1954; SPRINGER AND WOODBURN, 1960). Estes trabalhos não citam os tamanhos do peixes examinados; contudo Springer & Woodburn (1960) afirmam que copépodos não estão presentes em espécimes maiores que 45 mm. Esta afirmação está em desacordo com nossos resultados, pois encontramos copépodos como parte da alimentação de peixes com mais de 50 mm. ODUM (1971) também encontrou para espécimes de **E. gula** de 19 a 70 mm, uma dieta de amphipodas (41%) e copépodos (33%), na estação seca e amphipoda (37%) e insetos (38%) na estação das chuvas.

AUSTIN & AUSTIN (1971) encontraram uma dieta de crustáceos (82%) e matéria vegetal (17%) para esta espécie. AMARAL E MIGOTTO (1980), ARENAS GRANADO (1992), AMARAL e cols. (1994), GASALLA & SOARES (1995) e SOARES e cols. (1995) descreveram uma dieta principalmente de poliquetas, enquanto que HUERTA-CRAIG (1986) aponta uma dieta principalmente de crustáceos (50%), poliquetas (30%) e matéria vegetal (10%).

O espectro alimentar de **Eucinostomus argenteus**, de classe de tamanho entre 50-100 mm, indica que se alimenta principalmente de crustáceos bentônicos, poliquetas, moluscos e algas filamentosas

(Tab. I, Fig. 4), enquanto os de classe de tamanho entre 100-150 mm, principalmente de poliquetas, crustáceos bentônicos e moluscos (Fig. 5). SPRINGER & WOODBURN (1960), em Tampa Bay, encontrou para esta espécie, uma alimentação baseada principalmente em poliquetas, copépodos e pequenos moluscos, em acordo com nossos resultados. ODUM & HEALD (1972) determinaram também uma alimentação baseada em crustáceos, principalmente e moluscos e matéria vegetal como alimentos secundários. SOARES & cols. (1989), afirmam ser esta espécie, comedora de crustáceos bentônicos, enquanto que ARENAS-GRANADOS (1992), que ele come principalmente Thaliacea e crustáceos, e poliquetas como alimento secundário. SOARES e cols. (1995) determinaram uma alimentação baseada em invertebrados bentônicos, principalmente poliquetas e FLORENTINO & SOARES (1997) também determinaram um predomínio de poliquetas e copépodos, e teleosteos somente no inverno. GASALLA E SOARES (1995) encontraram copepodos como principal alimento desta espécie, no Saco Mamanguá, Parati. Estas observações, parecem estar de acordo com SAZIMA (1986) de que este peixe captura seu alimento cavando o substrato com o auxílio da boca retrátil.

O espectro alimentar de **Eucinostomus melanopterus**, de classe de tamanho entre 50-100 mm, indica que se alimenta principalmente de crustáceos bentônicos e poliquetas (Fig. 6), enquanto os de classe de tamanho entre 100-150 mm, de matéria vegetal, crustáceos, poliquetas e peixes. (Tab. I, Fig. 7). HUERTA-CRAIG (1986) encontrou para esta espécie, uma dieta de poliquetas (67%) e matéria vegetal (27%) e ARENAS-GRANADOS (1992), de poliquetas, crustácea e Thaliacea.

Diapterus olithostomus, de classe de tamanho entre 50-150 mm, alimenta-se principalmente de algas filamentosas, crustáceos e poliquetas. (Tab. I, Fig. 8). FURTADO (1969), encontrou para esta espécie na região estuarina do Ceará, anelídeos como principal alimento e insetos e crustáceos como alimentos secundários.

Diapterus rhombeus, de classe de tamanho entre 50-100 mm, alimenta-se principalmente de Matéria vegetal e crustáceos (Fig. 9), enquanto os de classe de tamanho entre 100-150 mm, de peixes, crustáceos e algas. (Tab. I, Fig. 10). SOARES e cols. (1995) afirmam ser esta espécie, comedora de invertebrados bentônicos, principalmente poliquetas e GASALLA & SOARES (1995) uma dieta principalmente de copépodos. ARENAS-GRANADOS & ACERO (1992), estudando alimentação dos Gerreidae na região estuarina do Caribe Colombiano, encontrou como principais itens alimentares de **D. rhombeus** algas, gastrópodes e crustácea.

Tabela 1. Espectro trófico das espécies de Gerreidae do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia. FO = Frequência de Ocorrência, FR = Frequência Relativa e FR" = Frequência Relativa descontada a matéria orgânica e areia.

Categoria Trófica	E. gula		E. argentus		E. argentus		E. gula		E. argentus		E. melanopterus		E. melanopterus		D. olisthostomus		D. rhombeus		D. rhombeus																		
	50-100mm	100-150mm	50-100mm	100-150mm	50-100mm	100-150mm	50-100mm	100-150mm	50-100mm	100-150mm	50-100mm	100-150mm	50-150mm	100-150mm	50-100mm	100-150mm	50-100mm	100-150mm	50-100mm	100-150mm																	
	FO	FR	FR"	FO	FR	FR"	FO	FR	FR"	FO	FR	FR"	FO	FR	FR"	FO	FR	FR"	FO	FR	FR"																
Algas Filamentosas	15,00	7,52	14,41	20,00	6,73	21,94	25,00	6,01	11,95	16,66	0,47	0,96	15,78	4,80	10,30	100,00	83,46	81,4	54,54	44,05	67,42	27,27	4,03	5,61													
Diatomeas							10,00	0,12	0,24			10,52	0,02	0,04	14,28	4,08	11,90	20,00	0,22	0,21			9,09	0,21	0,29												
Matéria Vegetal	5,00	0,25	0,48				10,00	0,41	0,82	25,00	1,39	2,83	5,26	0,26	0,56	42,85	11,72	34,19			45,45	3,99	6,11	36,36	4,16	5,79											
Poliqueta	55,00	18,10	34,69	60,00	20,18	65,78	40,00	3,75	7,46	75,00	20,50	41,75	21,05	12,83	27,54	14,28	4,28	12,49	60,00	5,76	5,62																
Copepoda	35,00	4,11	7,88	20,00	0,89	2,90	40,00	7,39	14,69	25,00	0,83	1,69	21,05	3,41	7,32	14,28	0,28	0,82	80,00	7,27	7,09	9,09	9,09	13,91	45,45	13,60	18,93										
Ostracoda	35,00	5,92	11,35	13,33	0,46	1,50	45,00	1,23	2,45	16,66	0,20	0,41	15,78	1,37	2,94				60,00	1,07	1,04					27,27	1,26	1,75									
Isopoda	15,00	0,46	0,88									5,26	0,24	0,52																							
Tanaidacea												5,26	1,86	3,99																							
Decapoda	5,00	0,74	1,42	6,66	1,39	4,53	5,00	1,00	1,99			15,78	10,68	22,92	14,28	5,71	16,66	10,00	0,20	0,20																	
Amphipoda	40,00	5,67	12,79	6,66	0,39	1,27	45,00	14,72	29,26	50,00	13,79	28,09	42,1	7,37	15,82						9,09	0,03	0,05														
Leptostraca																					9,09	0,01	0,02														
Gastropoda	5,00	0,93	1,78	6,66	0,31	1,01	35,00	10,09	20,06			45,78	1,63	3,50			30,00	1,51	1,47						9,09	1,60	2,23										
Bivalve	15,00	3,80	7,28				5,00	4,50	8,95	16,66	8,47	17,25	5,26	1,73	3,71						9,09	0,01	0,02			9,09	0,75	1,04									
Peixe							5,00	0,50	0,99			14,28	3,46	10,09	10,00	0,42	0,41									45,45	41,18	57,33									
Escama	10,00	0,83	1,59	6,66	0,33	1,08	5,00	0,14	0,28	16,66	3,16	6,44	10,52	0,16	0,34	28,57	4,12	12,02			18,18	6,23	9,53		9,09	4,45	6,20										
Foraminifero	5,00	0,02	0,04				10,00	0,07	0,14			5,26	0,01	0,02			10,00	0,07	0,07						18,18	0,45	0,63										
Nematoda	15,00	0,09	0,17				20,00	0,37	0,74	25,00	0,29	0,59					80,00	2,53	2,47	54,54	1,93	2,95	18,18	0,14	0,19												
Platelmintos	15,00	2,73	5,23									5,26	0,20	0,43																							
Cumacea												5,26	0,02	0,02																							
Insetos												14,28	0,63	1,84																							
Matéria orgânica	95,00	51,80		93,33	67,36		85,00	49,00		83,33	44,41	68,42	45,09		100,00	57,56		70,00	26,28		45,45	34,24				45,45	31,57										
Areia	5,00	0,01		53,33	1,52		25,00	0,67		33,33	0,44	36,84	5,14		28,57	8,18		30,00	1,14		18,18	0,31				18,18	0,18										

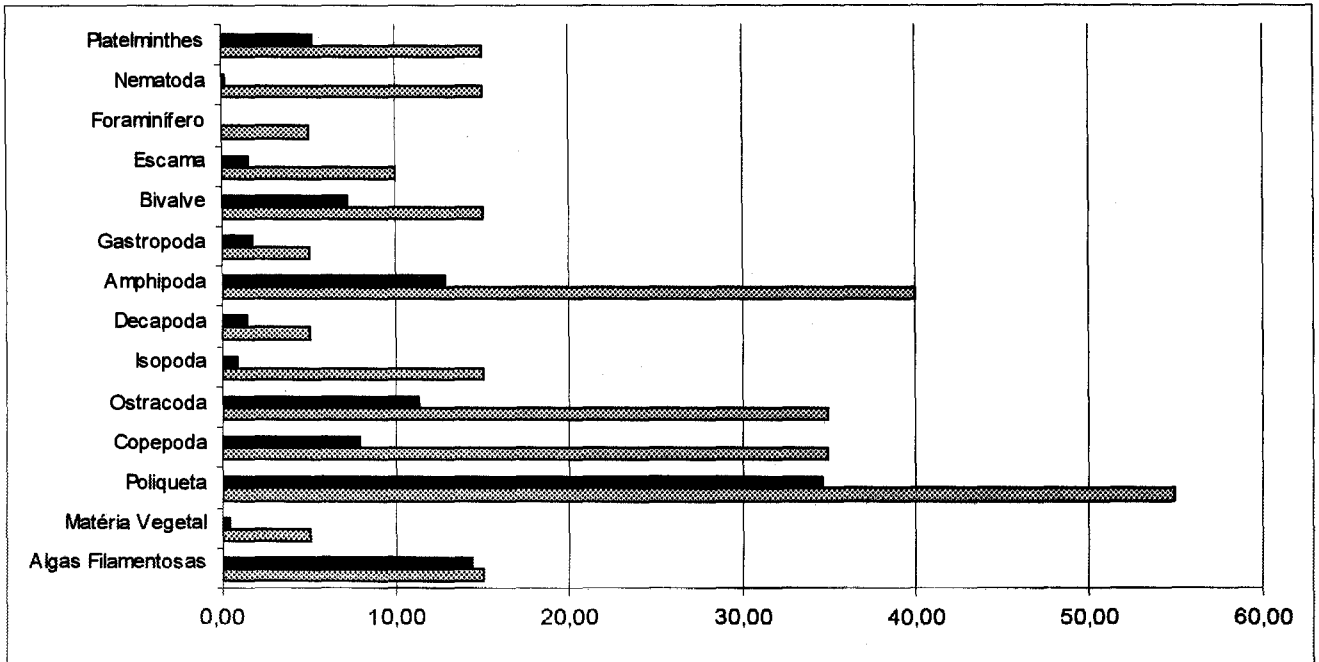


Figura 2 - Frequência de Ocorrência (barra cinza) e Frequência Relativa (barra preta) descontados matéria orgânica e areia dos itens alimentares de *E. gula* (50-100 mm).

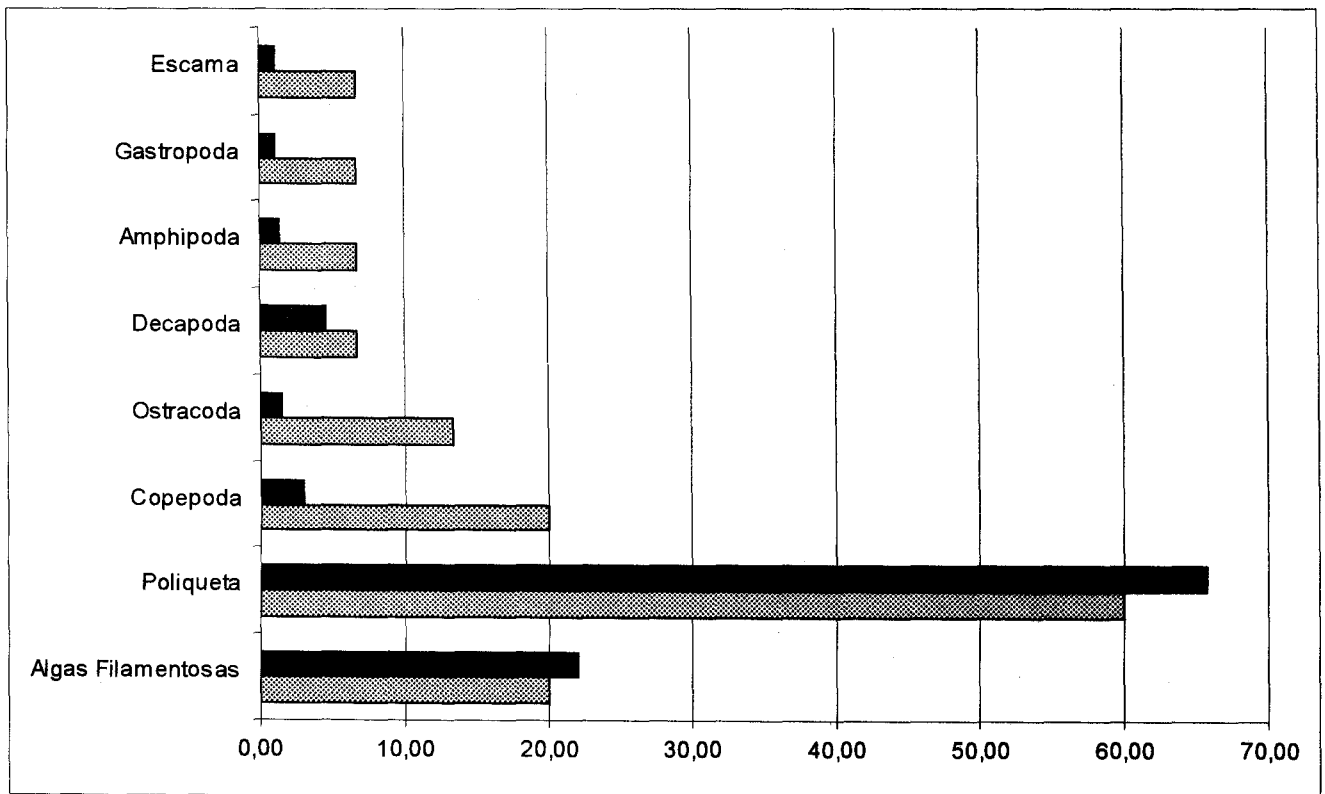


Figura 3 - Frequência de Ocorrência (barra cinza) e Frequência Relativa (barra preta) descontados matéria orgânica e areia dos itens alimentares de *E. gula* (100-150 mm).

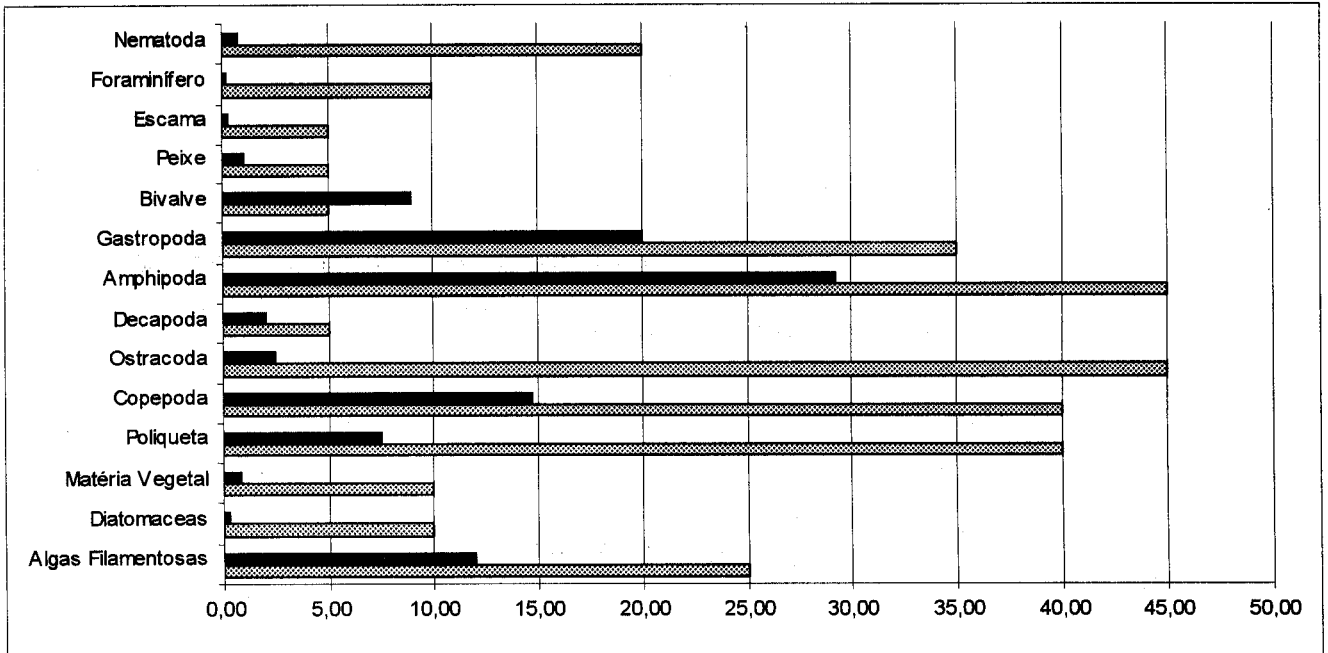


Figura 4 - Freqüência de Ocorrência (barra cinza) e Freqüência Relativa (barra preta) descontados matéria orgânica e areia dos itens alimentares de *E. argentus* (50-100 mm).

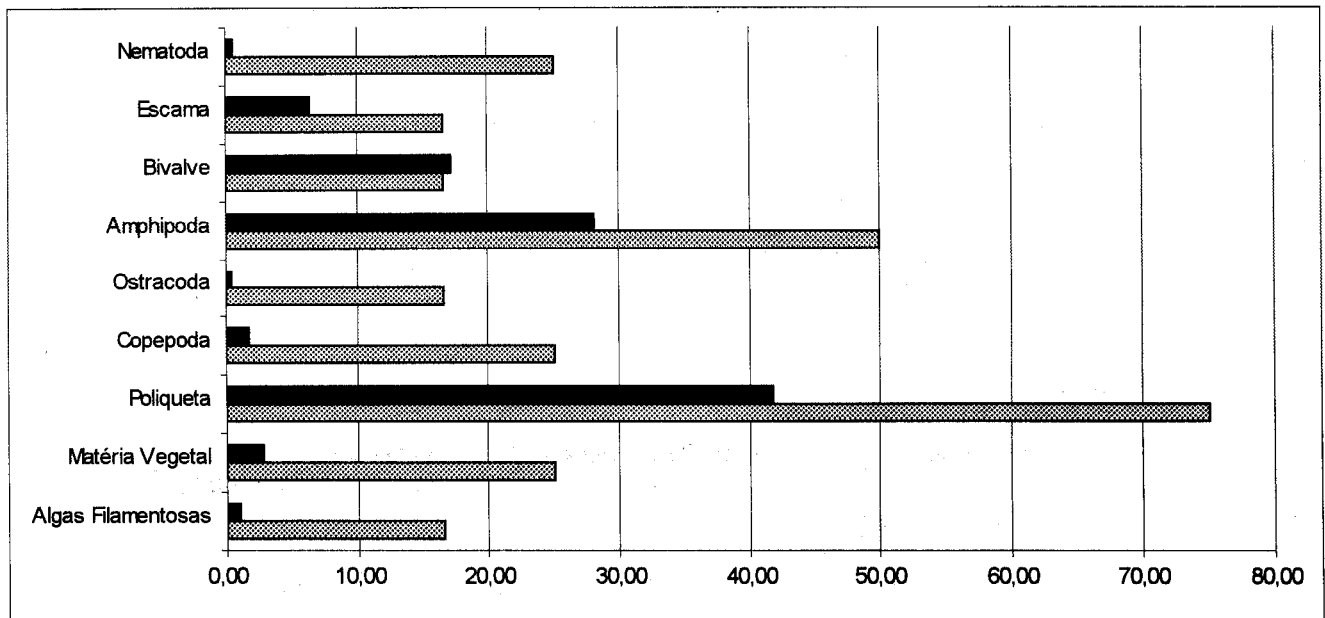


Figura 5 - Freqüência de Ocorrência (barra cinza) e Freqüência Relativa (barra preta) descontados matéria orgânica e areia dos itens alimentares de *E. argentus* (100-150 mm).

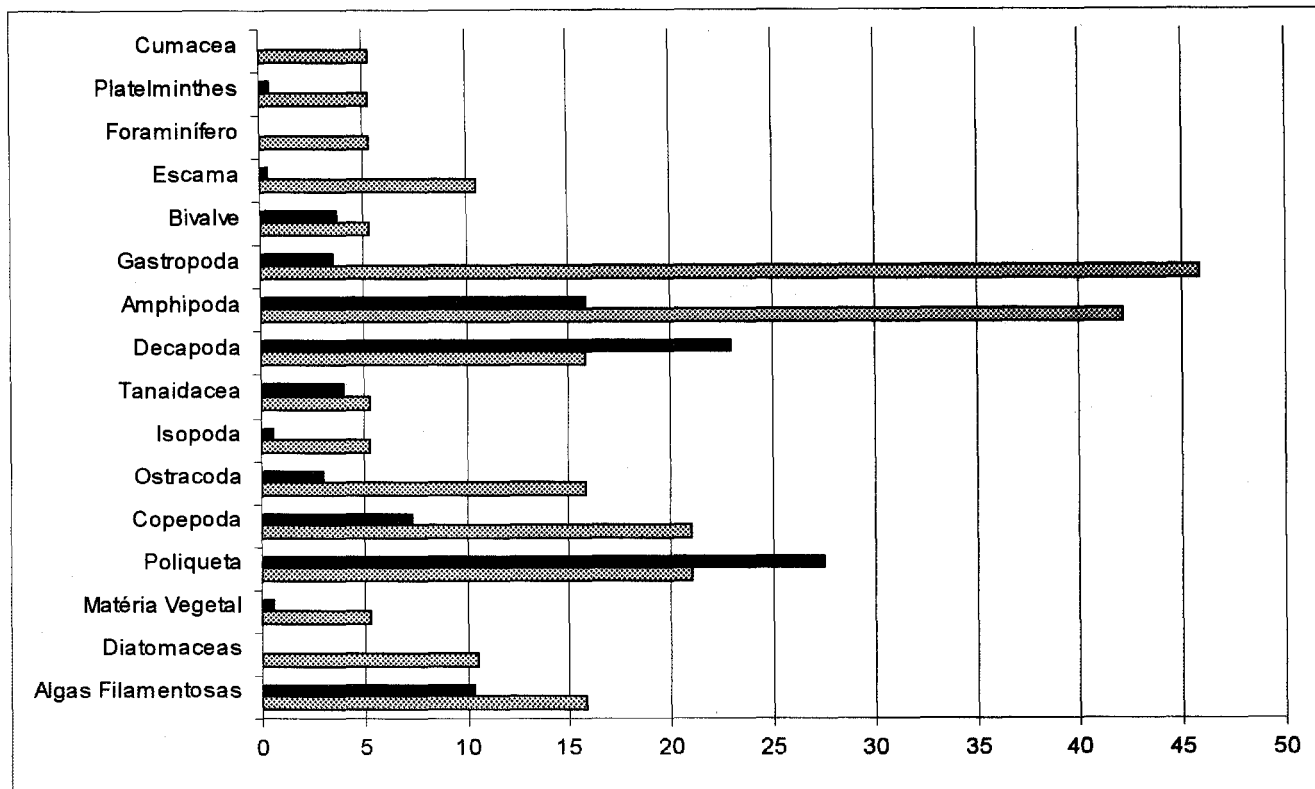


Figura 6 - Frequência de Ocorrência (barra cinza) e Frequência Relativa (barra preta) descontados matéria orgânica e areia dos itens alimentares de *E. melanopterus* (50-100 mm).

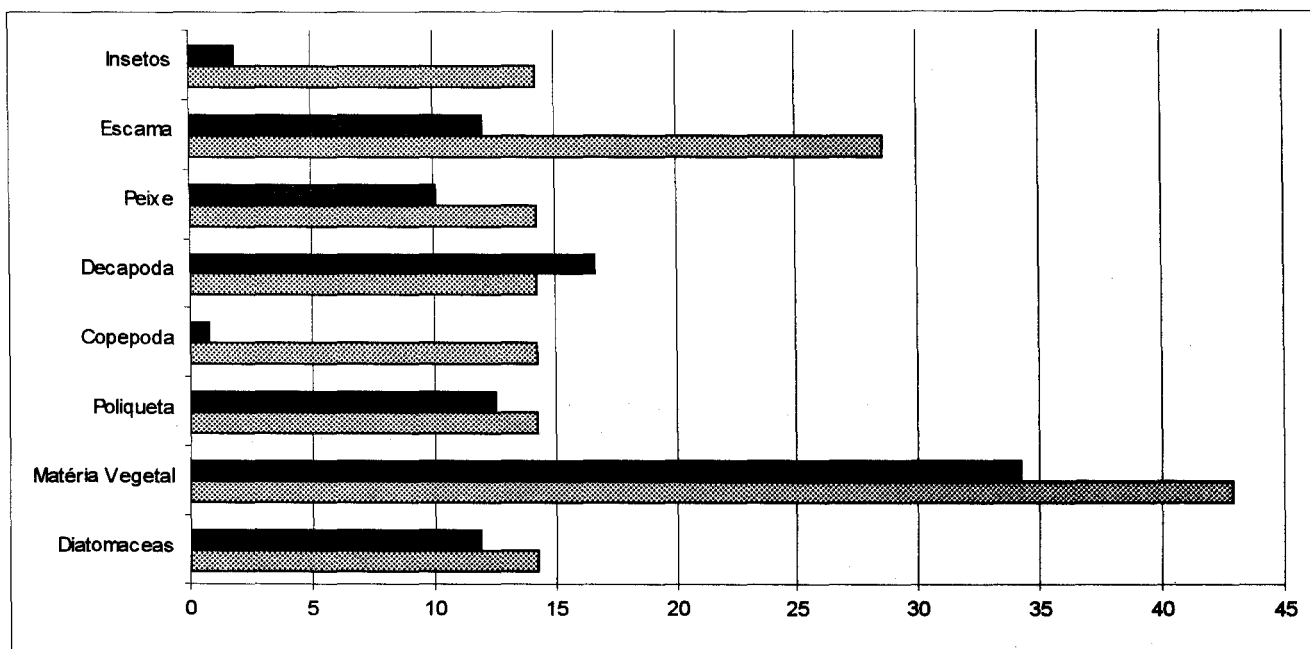


Figura 7 - Frequência de Ocorrência (barra cinza) e Frequência Relativa (barra preta) descontados matéria orgânica e areia dos itens alimentares de *E. melanopterus* (100-150 mm).

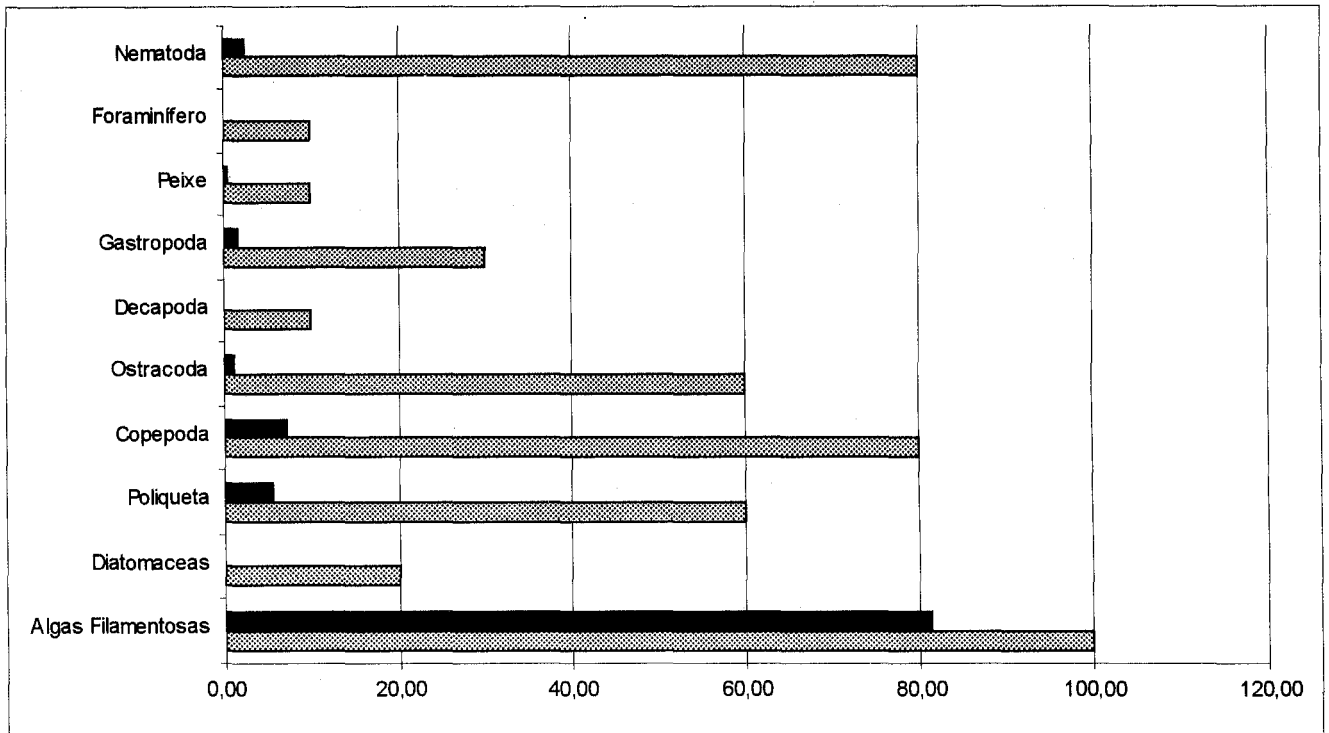


Figura 8 - Freqüência de Ocorrência (barra cinza) e Freqüência Relativa (barra preta) descontados matéria orgânica e areia dos itens alimentares de *D. olisthostomus* (50-150 mm).

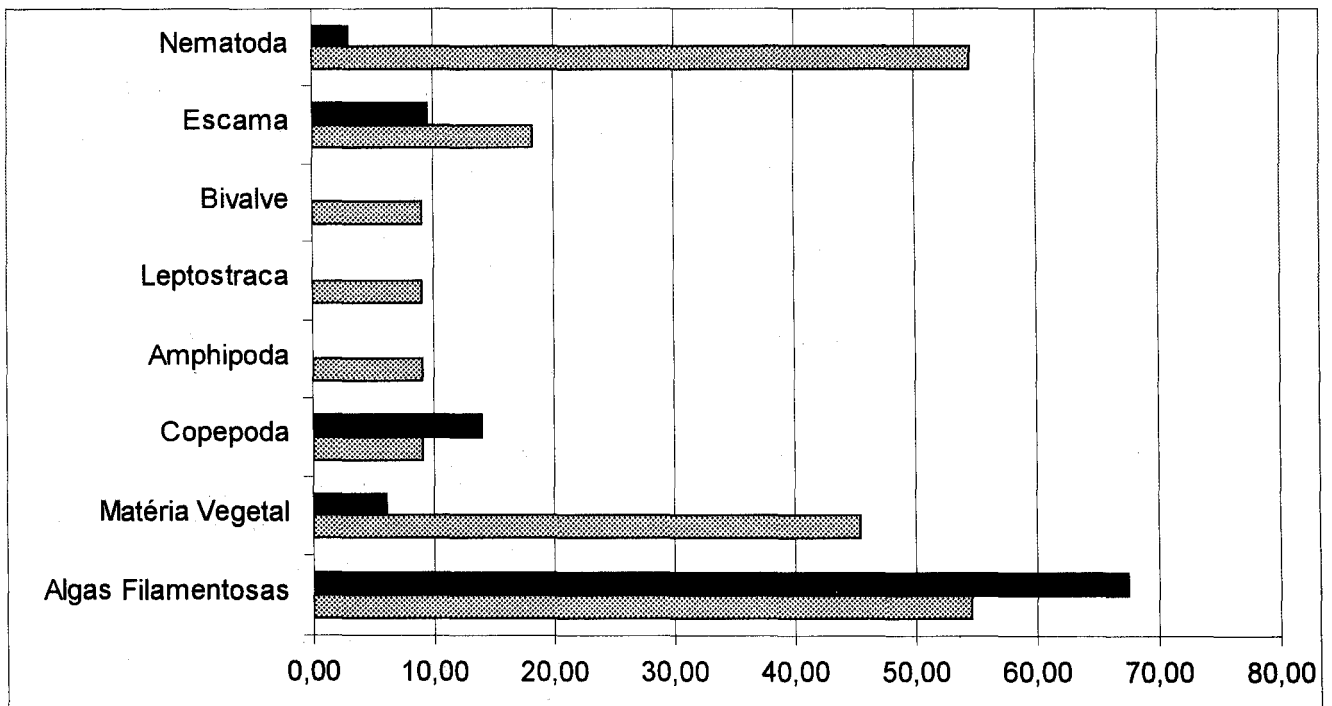


Figura 9 - Freqüência de Ocorrência (barra cinza) e Freqüência Relativa (barra preta) descontados matéria orgânica e areia dos itens alimentares de *D. rhombeus* (50-100 mm).

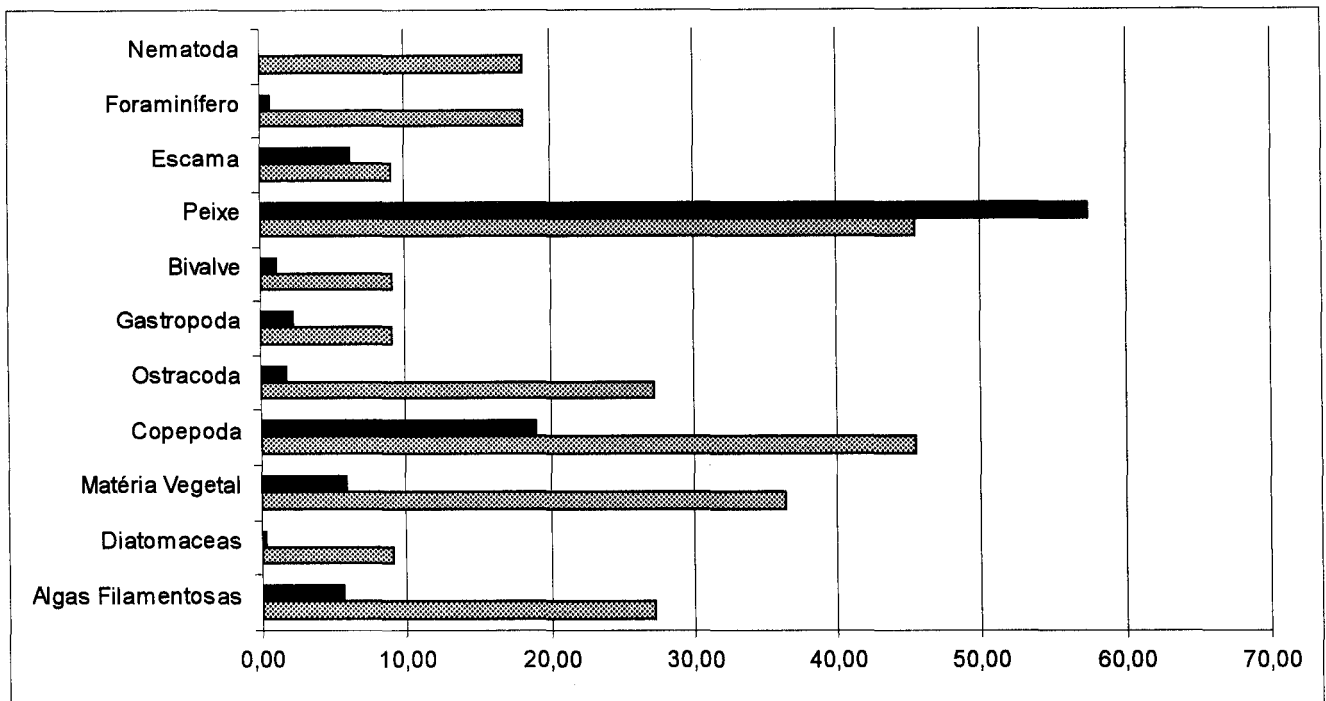


Figura 10 - Freqüência de Ocorrência (barra cinza) e Freqüência Relativa (barra preta) descontados matéria orgânica e areia dos itens alimentares de *D. rhombeus* (100-150 mm).

BIBLIOGRAFIA

- ALVITRES-CASTILLO, V.R. 1981. Estudo sobre a biologia e o ciclo de vida de *Menticirrhus americanus* (Lineus, 1758) Ubatuba, 23(30' S - Cananéia, 25(05'S, São Paulo). Dissertação de Mestrado, USP. IO. 150 p.
- AMARAL, A.C.Z. & MIGOTTO, A.E.. 1980. Importância dos Anelídeos Poliquetas na alimentação da macrofauna demersal e epibentônica da região de Ubatuba. *Bolm. Inst. Oceanogr.* 29(2), 31-35.
- AMARAL, A.C.Z; NONATO, E.F. & M.A.V. PETTI, 1994. Contribution of the polichaetous annelids to the diet of some brazilian fishes. In: J.C. Dauvin, L.Laubier & D.J. Reish (Eds), Actes de la 4ème Conférence Internationale des Polychètes. *Mém. Mus. Natn Hist. Nat.*, 162: 331-337. Paris.
- BARNES, R.D. 1984. *Zoologia dos Invertebrados*. 4ª ed. da Livraria Roca Ltda. São Paulo 1179 p..
- 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.
- CARVALHO, J. De P.. 1953. Alimentação de *Xenomelaniris brasiliensis* (Quoy e Gaim) (Pisces-Mugiloiidei-Atherinidae). *Bolm.Inst. Oceanogr.*, S. Paulo. 4 (1/2): 127-146.
- 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.
- 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

- GASALLA, M.L.A. & SOARES, L.S.H. 1995. Grupos tróficos da ictiofauna de Saco de Mamanguá, Parati (RJ). Resumos do XI Encontro Brasileiro de ictiologia. PUCCAMP.
- GLENN, C.L. & WARD, F.J..1968. "Wet" weight as a method for measuring 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.
- 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. **Bolm Inst. Oceanogr.**, Sss. 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, Brasil, 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.
- 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.
- JURAS, I.A.G.M. 1989. Ictiofauna estuarina da Ilha do Maranhão (MA-Brasil). Tese de Doutorado. USP. IO. 183 p.
- LINTON, E. 1905. Parasites of fishes of Beaufort, North Carolina. **Bull. U.S. Bur. Fish.** 24:321-428.
- 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).
- 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.
- ODUM, W.E. 1971. Pathways of energy flow in a south Florida estuary. Ph.D. Dissertation, Univ. Miami (**Sea Grant Tech. Bull. Nº 7**)-162 p.
- 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.
- REID Jr, G.K. 1954. An ecological study of the Gulf of México fishes. In the vicinity of Cedar Key, Florida. **Bull. Mar. Sci. Gulf. Caribb.** 4(1): 1-94.
- 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.
- RIOS, M.A.T.; WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.R. & SOARES, L.S.H. 1995. Alimentação dos Sciaenidae *Ctenosciaena gracilicirrus*, *Cynoscium jamaicensis*, *Cynoscium guatucupa* e *Paralonchurus brasiliensis*, de região costeira de Ubatuba, SP. Brasil. Resumos do XI Encontro Brasileiro de Ictiologia. PUCCAMP.
- RODRIGUES, E.S. & MEIRA, T.F. 1988. Dieta alimentar de peixes presentes na pesca dirigida ao camarão sete barbas *Xiphopenaeus kroyeri* na Baía de Santos e Praia do Perequê, SP, Brasil. **Bol. Inst. Pesca**. 15 (2): 136-146.
- 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.
- 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).
- SMITH, H.M. 1907. The fish of North Carolina. **N. Carolina Geol. Econ. Surv.** II: 1-453.
- SOARES, L.S.H.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; REYNA, M.J.; GASALLA, M.A.; ARRASA, M.V. & RIOS, M.A.T. 1989. Ecologia trófica da ictiofauna do sistema costeiro do litoral de Ubatuba, São Paulo, Brasil. I. Sciaenidae. Resumos do I Simposio sobre Oceanografia. IO. USP.
- 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 Ictio-fauna do canal de São Sebastião, E.S.P. Resumos do XI Encontro Brasileiro de Ictiologia. PUCCAMP.
- SPRINGER, G.V. e k.d. WOODBURN. 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 sturaries in a mangrone environment; its biology and primary producton. **Mem. Simp. Internacional Lagunas Costeiras**, UNAM. UNESCO: 485-494
- VAZZOLER, G. 1975.. Distribuição da fauna de peixes demersais e ecologia dos Sciaenidae da plataforma continental brasileira, entre as latitudes 29(21'S (Torres) e 33º 44'S (Chui). **Bolm. Inst. Oceanogr.** 24: 85-169. S. Paulo.
- VENDEL, A.L. & CHAVES, P. de T. da C. , 1997. Alimentação de *Bairdiella ronchus* (Perciformes, Sciaenidae) na Baía de Guaratuba, Paraná. Resumos do XII Encontro Brasileiro de Ictiologia USP. IO.
- YÁNEZ-ARANCÍBIA, A. & DAY, J.W. 1985. Coastal Lagoons and estuaries as as environment for nekton. In : Yáñez-Arancibia, A. (Ed.). **Ecologia de comunidades de peces en estuários y lagunaes costeras, hacia una integracion de ecosistemas**. UNA. Press, México. 17-34.
- YÁNEZ-ARANCÍBIA, A. & SANCHEZ-GIL, P. 1986. Los peces demersales de la plataforma continental del sur del Golfo del México. 1. Caracterización ambiental, ecologia y evaluación de las especies, poblaciones y comunidades. **Publicaciones especiales Inst. Cien. Mar Limnol.**, UNAM. 230 p.
- WAKABARA, Y.; TARARAM, A.S & FLYNN, M.N. 1993. Resumos do X Encontro Brasileiro de Ictiologia. USP. IO e I. Pesca.
- ZANI-TEIXEIRA, M.L. 1983. Contribuição ao conhecimento da ictio-fauna da Baía de Trapandé, complexo estuarino-lagunar de Cananéia, SP.. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico.

DISTRIBUIÇÃO, REPRODUÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE *SERRASALMUS SPILOPLEURA* NO RESERVATÓRIO DE SALTO GRANDE - AMERICANA, SP, BRASIL¹

Luiza Ishikawa-FERREIRA²
José Cláudio HOFLING²
Francisco Borba RIBEIRO NETO²
Adriana Souza SOARES³
Alexandre TOMAZINI³

RESUMO

O reservatório de Salto Grande, na bacia do rio Piracicaba, São Paulo, Brasil, é fortemente poluído pela região metropolitana e industrial de Campinas, apresentando águas altamente eutrofizadas. Piranhas da espécie *Serrasalmus spilopleura* são abundantes neste reservatório. Este trabalho teve por objetivo estudar a distribuição, reprodução e alimentação destes peixes no reservatório. A espécie foi mais capturada no outono, quando ocorreu o recrutamento dos indivíduos jovens, e menos capturada no inverno. Durante a primavera e o verão, época da reprodução, a espécie ocupou as áreas rasas do reservatório, concentrando-se em zonas protegidas e/ou com maior abundância de plantas aquáticas. Os principais itens alimentares foram peixes e insetos.

ABSTRACT

The Salto Grande reservoir, in the Piracicaba river basin, São Paulo, Brazil, is strongly polluted by the metropolitan and industrial regions of Campinas, producing highly eutrophic water. The Piranha *Serrasalmus spilopleura* is abundant in this reservoir. The object of this paper is to study the distribution, reproduction and alimentation of the reservoir's piranhas. The species was caught more in the Fall (when the young gather) and caught less in the Winter. During the Spring and Summer, the reproduction period, the species occupied the shallow areas of the reservoir, concentrating in protected areas and/or those with a greater abundance of aquatic plants. The main food items were fish and insects.

(1) Trabalho realizado como parte das atividades do Convênio PUC-Campinas/CPFL.

(2) Grupo de Pesquisa em Ecossistemas Aquáticos Sujeitos a Impactos Ambientais, Instituto de Ciências Biológicas e Química, PUC-Campinas

(3) Estudante do curso de Ciências Biológicas PUC-Campinas, Bolsista de iniciação Científica CEAP/PUC-Campinas.

INTRODUÇÃO

O reservatório de Salto Grande, concluído em 1949, foi destinado originalmente à geração de energia elétrica. Localiza-se na bacia do rio Piracicaba, no Estado de São Paulo, a 22°44'S e 44°19'W, numa altitude de 530 metros. Tundisi e cols. (1988) consideram-no parte de um grupo de antigos reservatórios paulistas, situados em áreas densamente povoadas e com intensa atividade industrial, que apresentam características eutróficas ou hipereutróficas.

As características dimensionais e estruturais do reservatório são: área: 11,5km², perímetro: 64km, comprimento: 17 km, volume máximo: 106 x 10⁶ m³, profundidade máxima: 19m, profundidade média: 9m, tempo de retenção médio: 30 dias. A barragem: tem altura de 25m, comprimento da crista de 228m, 3 comportas e 3 geradores.

Na sua margem direita, o principal uso do solo é a agricultura da cana-de-açúcar, ainda que existam remanescentes de áreas florestadas. Na margem esquerda, alternam-se chácaras de lazer com áreas urbanizadas (Santos, 1991).

Segundo Froehlich e cols. (1978) o reservatório está sujeito a duas estações bem definidas, uma mais fria (de Abril à Setembro) e outra mais quente (de Outubro à Março). Já Nimer (1989) considera que esta região apresenta clima mesotérmico, com sub-seca no período do inverno.

Com o represamento, torna-se importante o conhecimento das necessidades "ecológicas" das espécies de peixes que ocorrem nas áreas alteradas para a realização plena de seu ciclo de vida, identificando quando e onde a espécie reproduz e quando inicia a reprodução, facilitando assim o manejo desta espécie (Suzuki & Agostinho, 1997).

A pirambeba (piranha) *Serrasalmus spilopleura* é uma das espécies de peixe comuns no reservatório atualmente. São peixes tipicamente sedentários, próprio de águas lênticas, sendo encontrado também nas margens dos grandes rios, em abundantes cardumes e nos remansos formados pela desembocadura dos diversos afluentes (Braga, 1975). A abundância destes peixes tem aumentando com a construção de represas em diversos países, como no Brasil (Branco & Rocha, 1977; Junk e cols., 1981).

Segundo Braga (1975) do gênero *Serrasalmus*, somente quatro espécies são consideradas genuínas,

"verdadeiras" (*Serrasalmus piraya*, *S. nattereri*, *S. ternetzi* e *S. niger*) sendo as demais chamadas de piranhas brancas ou pirambebas.

Está sendo aumentada a densidade populacional de diversas espécies de piranhas devido, principalmente a um maior número de represas que são construídas em diversos países, sobretudo no Brasil (Branco & Rocha, 1977; Junk et al., 1981) e em países mais meridionais como a Argentina (CECOAL, 1977 in Bonetto, 1985).

O presente trabalho teve por objetivos estudar a distribuição espacial e temporal, os estádios de maturidade e a alimentação de *Serrasalmus spilopleura* no reservatório de Salto Grande.

MATERIAL E MÉTODOS

O reservatório de Salto Grande é formado pelo rio Atibaia, um dos formadores do rio Piracicaba, no Estado de São Paulo.

Em sua cabeceira, o reservatório apresenta uma região fortemente assoreada, conhecida como Varjão de Paulínia. Coelho (1993) considera que sua metade superior, próxima ao Varjão, apresenta-se mais assoreada e com menores profundidades, enquanto que a porção inferior, próxima à barragem, é menos assoreada e mais profunda. As margens, em todo o reservatório, estão quase sempre tomadas por aguapés e alfaces-de-água e, mais recentemente, por capim.

Em função destas características do reservatório, foram definidas 4 áreas de amostragem, com 3 pontos para colocação de redes de espera em cada um (Figura 1):

- Área I: margem direita, próximo ao Varjão de Paulínia. Apresenta margens ocupadas por pastos e grandes bancos de *Egeria najas*
- Área II: margem direita, mais próximo à barragem. Trata-se de uma área com linha de costa pouco recortada e margens ocupadas pela cultura da cana-de-açúcar.
- Área III: margem esquerda, próximo ao Varjão de Paulínia. Localiza-se numa região conhecida por Praia Azul, com áreas urbanizadas e chácaras de lazer. As redes foram colocadas em reentrâncias protegidas nas margens.
- Área IV: margem esquerda, mais próxima à barragem. É a área com linha de costa mais recortada, e margens ocupadas por chácaras de lazer.

Nas margens do reservatório, em cada ponto de amostragem, foi colocado um conjunto de 4 redes de espera, cada uma com 1,5m de altura por 10,0m de comprimento, com malhas de 15mm, 20mm, 40mm e 70mm. Coletas experimentais mostraram que os horários de maior captura de peixes foram o por e o nascer do sol. Assim, as redes ficaram submersas, em cada ponto de coleta, desde o final da tarde até manhã do dia seguinte, com despescas a cada 4 horas. Foram realizadas 6 campanhas de coletas entre Outubro de 1996 e Dezembro de 1997.

Para fins de análise de dados, as campanhas de coleta foram agrupadas segundo as estações do ano: Primavera (Outubro de 1996 e de 1997); Verão (Dezembro), Outono (Abril), Inverno (Julho e Agosto). A unidade de esforço foi padronizada como sendo um conjunto de redes de espera deixada na água desde o entardecer de um dia até a manhã do dia seguinte.

Os animais foram conservados em gelo e levados para o laboratório, onde foram obtidos dados referentes ao comprimento total utilizando-se um ictiômetro (mm), peso total (g) usando-se uma balança de precisão e após a incisão abdominal foram verificados e anotados os dados referentes à sexo, e estádios de maturidade e conteúdo estomacal. Para cada classe de comprimento, foram obtidos dados de maturação e conteúdo estomacal somente dados para no máximo 5 indivíduos, do total capturado por

amostra. Quanto a identificação do estágio de maturidade utilizou-se a metodologia proposta por Vazzoler (1982; 1996).

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").

Para termos os dados para análise em número mais padronizado, cada três (3) pontos de coleta foram posteriormente agrupados em quatro áreas específicas: Área I - compreendendo pontos Norte I, Norte II e Norte III; Área II - Norte IV, Norte V e Norte VI; Área III - pontos Sul I, Sul II e Sul III; Área IV - pontos Sul IV, Sul V e Sul VI. As áreas I e III estão mais próximas do local chamado Varjão e as áreas II e IV estão próximas a barragem (Fig.1).

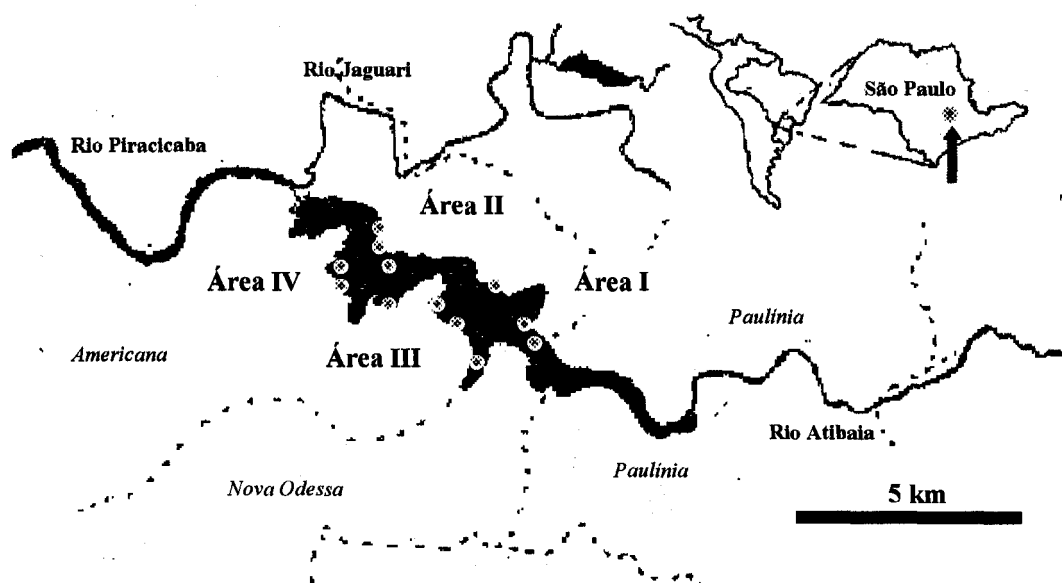


Figura 1 - Reservatório de Salto Grande e municípios circundantes. No detalhe, localização do reservatório no Estado de São Paulo. Os círculos indicam os pontos de amostragem em cada uma das áreas de amostragem consideradas.

RESULTADOS

No reservatório de Salto Grande, foram capturadas 371 exemplares de *Serrasalmus spilopleura*, medindo até 35 cm de comprimento total. Indivíduos menores que 10 cm representaram 67,0% da captura por unidade de esforço (Figura 2). A análise da distribuição da freqüência relativa de indivíduos de cada estágio de maturidade (Figura 2), indicou que o comprimento total médio da primeira maturação sexual encontra-se entre 5 e 10 cm, e que a partir de 15 cm de comprimento todos os indivíduos da população são adultos.

A captura por unidade de esforço foi maior no outono, quando houve o recrutamento dos indivíduos imaturos (estádio A) e menor no inverno (Figura 3). A partir da primavera, a captura por unidade de esforço

voltou a crescer, com a entrada de indivíduos adultos (estádios B e C) na área amostrada. Durante o período da primavera e do verão, os indivíduos adultos foram mais comuns nas Áreas I e IV (Figura 4), enquanto que no outono os indivíduos jovens estavam concentrados na Área I (Figura 5).

Analisou-se o conteúdo estomacal de 156 indivíduos de *S. spilopleura*, entre 5 e 20 cm de comprimento (Tabela I, Figura 6). Os principais itens alimentares, em todas as classes de tamanho, foram peixes e insetos. A lepidofagia pode ser constatada em todas as classes de tamanho, mas torna-se mais importante nos exemplares com mais de 10 cm. Material vegetal também foi encontrado em todas as classes de tamanho. Exemplares menores incluem em sua dieta crustáceos planctônicos, como copépodos e cladóceros.

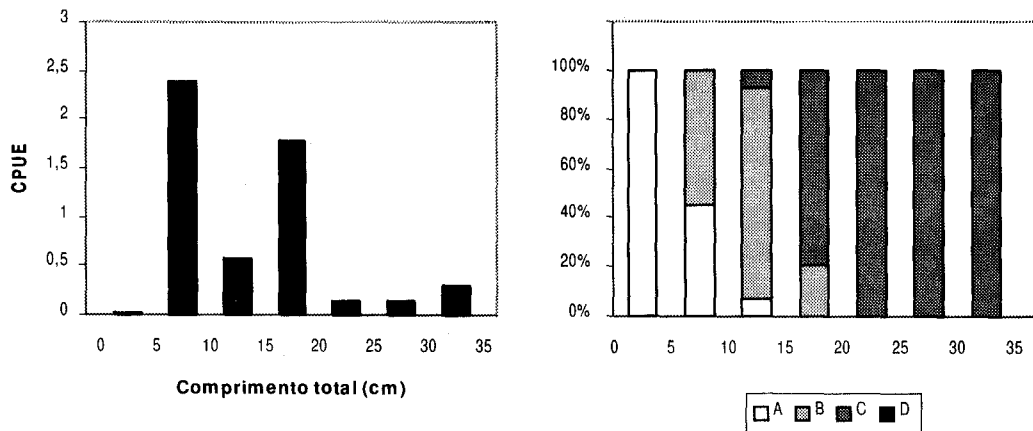


Figura 2 - Captura por unidade de esforço média e distribuição de freqüência relativa de cada estágio de maturidade por classes de comprimento total de *Serrasalmus spilopleura* no reservatório de Salto Grande.

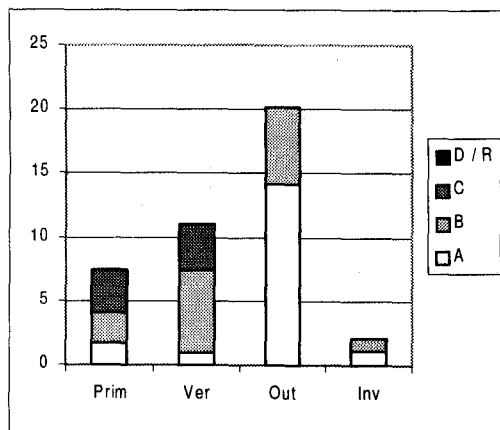
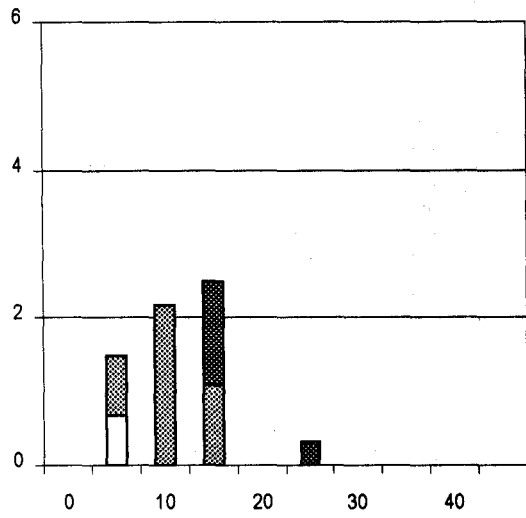
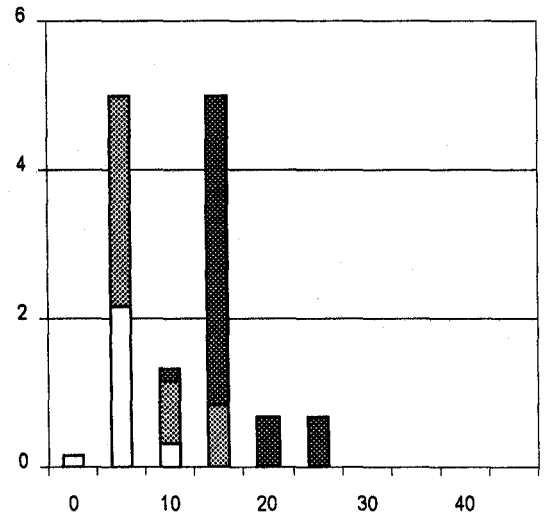


Figura 3 - Variação sazonal da captura por unidade de esforço de cada estágio de maturidade de *Serrasalmus spilopleura* no reservatório de Salto Grande.

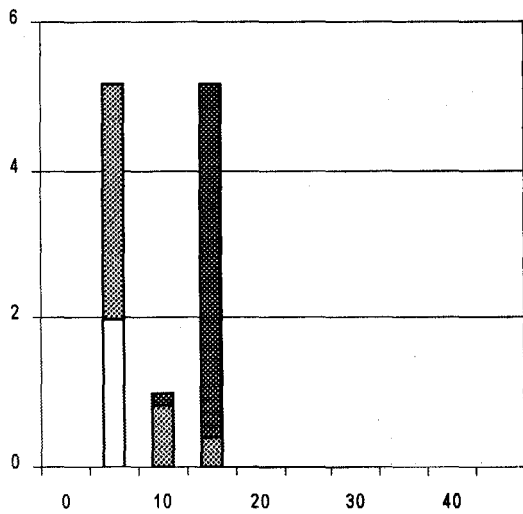
Área II



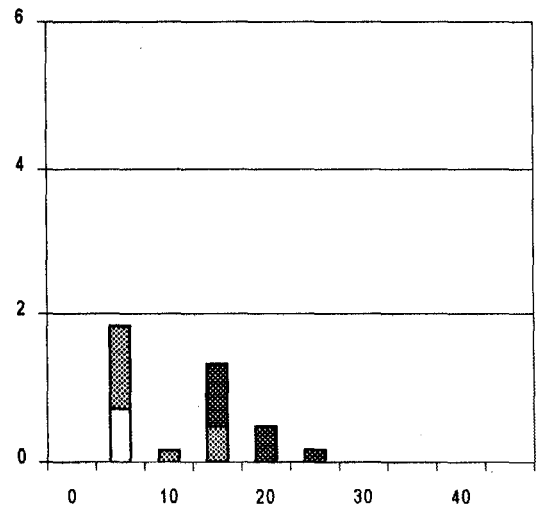
Área I



Área IV



Área III



A

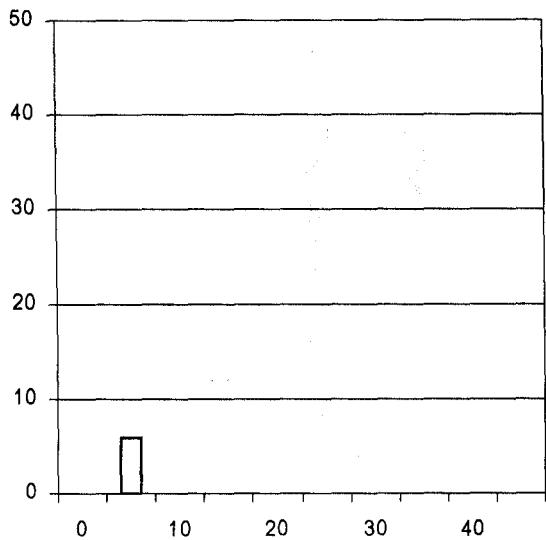
B

C

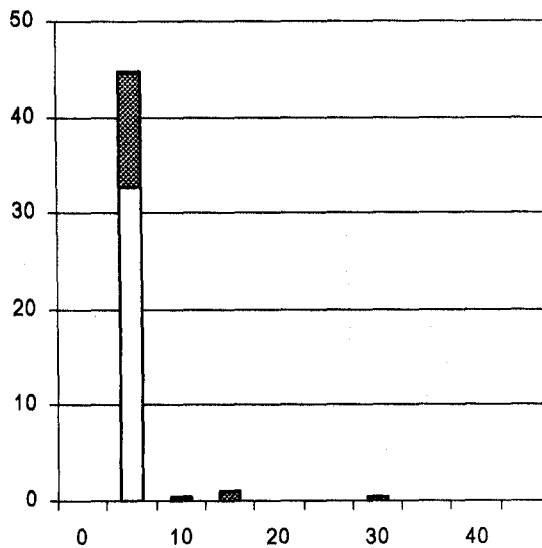
D/R

Figura 4 - Captura por unidade de esforço média, para cada estágio de maturidade, em cada área de amostragem durante o período de primavera/verão.

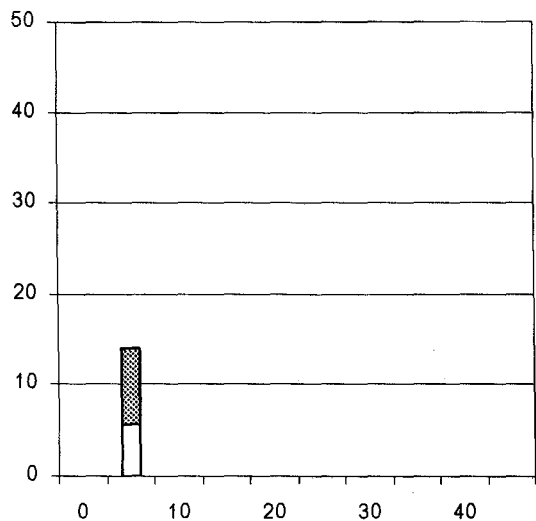
Área II



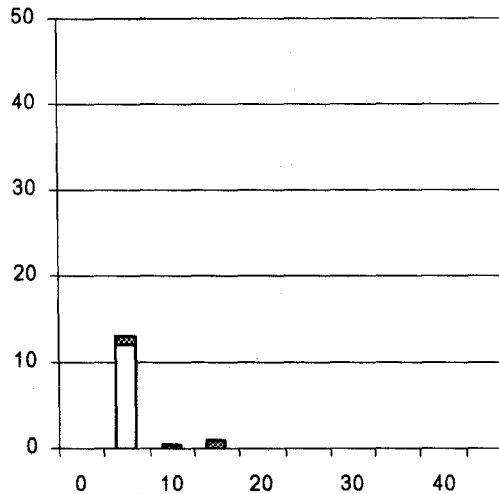
Área I



Área IV



Área III



A

B

C

D/R

Figura 5 - Captura por unidade de esforço média, para cada estágio de maturidade, em cada área de amostragem durante o período de outono.

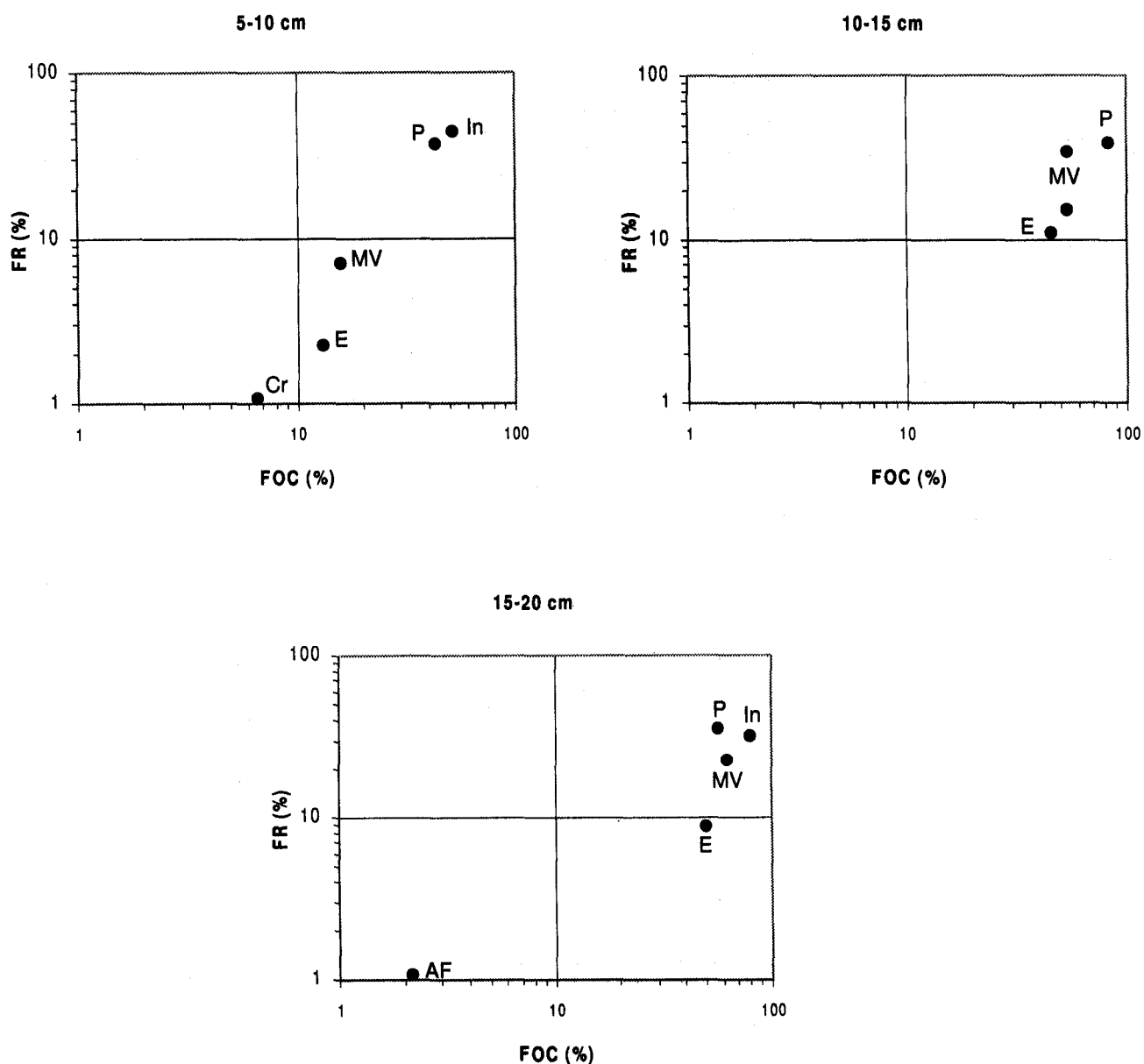


Figura 6 - Frequência de ocorrência (FOC) e freqüência relativa (FR) dos principais ítems alimentares de *Serrasalmus spilopleura*, em diferentes classes de tamanho, no reservatório de Salto Grande. Legenda: P - peixes, In - insetos, E - escamas, MV - matéria vegetal, Cr - crustáceos, AF - algas filamentosas.

Tabela 1. Espectro trófico de *Serrasalmus spilopleura* na Represa de Salto Grande. FO = freqüência de ocorrência; FR = freqüência relativa; FR" = freqüência relativa descontadas matéria orgânica e inorgânica

Classe de comprimento Categoria trófica	50 a 100mm			100 a 150mm			150 a 200mm			Média das classes		
	FO	FR	FR"	FO	FR	FR"	FO	FR	FR"	FO	FR	FR"
Peixes	43,4	26,6	38,0	83,3	33,6	39,2	56,5	35,2	35,0	61,1	31,8	37,4
Insetos	52,3	31,1	44,3	54,2	29,6	34,5	80,4	32,2	32,0	62,3	31,0	36,9
Matéria Vegetal	15,8	4,9	7,0	54,2	13,1	15,3	63,0	23,0	22,8	44,3	13,7	15,0
Escamas	15,8	4,9	7,0	45,8	9,5	11,1	50,0	8,8	8,8	37,2	7,8	9,0
Crustáceos	13,2	1,6	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,5	0,8
Alga Filamentosa	6,6	0,8	1,1	0,0	0,0	0,0	2,2	1,1	1,1	2,9	0,6	0,7
Ovos de insetos	1,3	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	4,3	0,2	0,2	1,9	0,1	0,1
Ácaro	2,6	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	2,2	0,1	0,1	1,6	0,1	0,1
Nematóide	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0
Matéria Orgânica	52,6	21,7	0,0	66,7	22,0	0,0	50,0	13,6	0,0	56,4	19,1	0,0
Matéria Inorgânica	2,6	0,5	0,7	0,0	0,0	0,0	10,9	1,3	0,0	4,5	0,6	0,2
Areia	5,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,1	0,0	2,5	0,3	0,0
Nº indivíduos	76			34			46			156		

DISCUSSÃO

A seletividade dos instrumentos de captura é o primeiro aspecto a ser considerado em estudos de campo com peixes (Paiva Filho, 1985). As redes de espera utilizadas neste trabalho, colocadas nas margens do reservatório, na superfície, não permitem a amostragem dos peixes quando estes se deslocam para o centro do reservatório e/ou regiões mais profundas. Assim, a pequena captura de piranhas no inverno pode ser explicada, ao menos em parte, pelo seu deslocamento para estas zonas não cobertas pelo instrumentos de pesca utilizados.

Outro aspecto, referente à seletividade, a ser considerado é a pequena captura por unidade de esforço na classe de tamanho de 10 a 15 cm de comprimento (Figura 2). Rodrigues e cols. (1982) determinaram a curva de seletividade para *S. spilopleura* em redes de emalhe. Aplicando seus resultados às redes utilizadas neste estudo, observa-se que as redes de malha 15mm e 20mm são mais eficientes capturando indivíduos até 10 cm de comprimento total, enquanto que as redes de malha 40mm e 70mm se tornam eficientes na captura de indivíduos com mais de 15cm. Deste modo, a classe de 15 a 20 cm deve ter sido, realmente, menos capturada devido à seletividade do equipamento disponível.

No médio rio Tietê, Rodrigues e cols. (1978) determinaram que a primeira maturação sexual desta espécie ocorria quando o peixe estava com 3 anos de idade e comprimento total de 16,48 cm. Para Lamas e Godinho (1996) a maturação sexual da espécie *S. spilopleura*, no reservatório de Itumbiara do rio Paranaíba, ocorria com o comprimento padrão de 17,8 cm, valor não usual para maturidade sexual de peixes neotropicais. Pelos dados deste estudo, em Salto Grande o comprimento total da primeira maturação sexual foi menor, estando entre 10 e 15 cm, valores estes que corroboram com os obtidos para o rio Paraná e rio Tietê (FUEM, 1989; CESP & UFSCar, 1990; in Lamas e Godinho, *op.cit.*).

O ciclo anual da espécie, com reprodução entre a primavera e o verão e recrutamento no outono concordou, em linhas gerais, com as observações de Rodrigues e cols. (1978), para os quais a reprodução é mais intensa na primavera, no alto rio Tietê, e de Vazzoler (1992), que estabeleceu o período reprodutivo da espécie indo de Outubro a Maio, no Alto rio Paraná.

No período reprodutivo (primavera/verão), as piranhas se espalharam por toda a área marginal do reservatório, mas foram mais abundantes, em duas áreas de amostragem: a margem direita, próximo ao Varjão de Paulínia, nos bancos de *Egeria najas*; e na margem esquerda, mais próximo à barragem, onde a linha de costa recortada cria pequenas baías cobertas

por macrófitas aquáticas. No período de recrutamento (outono) a captura contudo foi muito maior nos bancos de *E. najas* que em todas as outras áreas.

As larvas de peixes devem eclodir em períodos e locais com alimento apropriado, protegido contra predadores e com as devidas condições ambientais (Wooton, 1990 in Agostinho, 1997). Segundo Vazzoler (1992) esta espécie apresenta fecundação externa, não é migradora e tem cuidado com a prole. De acordo com Sazima & Zamprogno (1985) larvas de *S. spilopleura*, em Salto Grande, são encontradas em raízes de aguapé a partir de novembro até abril. Ainda segundo estes autores, indivíduos jovens abandonam gradativamente a vegetação, passando a mutilar nadadeiras de outros peixes. Portanto, não é de se estranhar que os indivíduos adultos procurem áreas protegidas com grande quantidade de macrófitas aquáticas (*Eichhornia* sp., *Pistia* sp., *Salvinia* sp., *Egeria najas* e gramíneas) que proporcionam abrigo e proteção para reproduzirem-se.

A grande abundância de piranhas jovens, no outono, nos bancos de *E. najas* pode indicar que esta espécie fornece um abrigo mais eficiente contra a predação, para os peixes pequenos, que as raízes de aguapé.

S. spilopleura, no reservatório de Salto Grande, se alimenta predominantemente de peixes e insetos. Estes dados acompanham os resultados obtidos por Garcia e cols. (1997) em estudos no reservatório de Jurumirin (Rio Parapanema), que determinaram a frequência de ocorrência de 69, % para peixes, 24,7% para insetos e 21,9% para vegetais. Estudos realizados por Sazima e Machado (1990) na região do Pantanal, Mato Grosso, indicaram que a espécie em questão, de classe de tamanho entre 64 a 160 mm, tem também uma alimentação baseada em peixes e insetos, embora outras categorias de alimento como gastrópodes, crustáceos, e plantas tenham sido encontradas.

A lepidofagia é um comportamento bem documentado em piranhas, inclusive no reservatório de Salto Grande (Northcote e cols., 1986, 1987; Sazima e Pombal Jr., 1988, Sazima e Machado, *op. cit.*). Estes autores mostraram que piranhas atacam outros peixes, mutilando-os. Os ataques são voltados principalmente a porções das nadadeiras e escamas. Os dados deste trabalho mostram que a frequência de ocorrência de escamas no conteúdo estomacal de piranhas é alto, principalmente a partir dos 10cm de comprimento total. Contudo, este item é relativamente pouco importante, se comparado a pedaços de peixes e insetos.

A presença de matéria vegetal na dieta de *S. spilopleura* foi relatada como acidental quando está forrageando (Sazima e Machado, *op. cit.*). Contudo, frutos, sementes e folhas tem sido relatado como alimento por algumas piranhas da Amazônia (Goulding, 1980).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a colaboração e a amizade dos funcionários da CPFL que viabilizaram os trabalhos de campo, Fernando Celso Sedh Padilha, Clemir Antônio Belém, Roberto Carlos de Mello e Ademir Francisco de Paula; do técnico de laboratório da PUC-Campinas Maurício Solera Rodrigues e das funcionárias da Coordenadoria de Estudos e Apoio à Pesquisa (CEAP) da PUC-Campinas, Maria Cristina Tizzei e Andreia Migoto Bonugli.

BIBLIOGRAFIA

- AGOSTINHO, A.A. 1994. Considerações sobre a atuação do setor elétrico na preservação da fauna aquática e dos recursos pesqueiros. **Seminário sobre fauna aquática e o setor elétrico brasileiro, reuniões temáticas preparatórias: Caderno 4/Estudos e Levantamentos.** Eletrobrás, RJ. Págs. 8-19.
- 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.
- BRAGA, R.A. 1975. **Ecologia e Etologia de piranhas no Nordeste do Brasil (Pisces – *Serrasalmus Lacépède*, 1803).** 2ed. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil. 268 p.
- BRANCO, S.M. & ROCHA, A.A. 1977. **Poluição, Proteção e usos múltiplos de represas.** São Paulo: CETESB. 185 p.
- CESP (Companhia Energética de São Paulo) & UFSCar (Universidade Federal de São Carlos). 1990. **Estudo da fauna de peixes e dinâmica populacional de algumas espécies do Reservatório de Promissão, Estado de São Paulo. (Fase I).** CESP, São Paulo. 78 p.
- COELHO, M.P. 1993. **Análise do processo de assoreamento do reservatório de Americana, SP.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Geociência da UNESP - Rio Claro.

- FROHELICH, 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.
- FUEM—Fundação Universidade Estadual de Maringá. 1989. **Estudos limnológicos e ictiológicos na planície de inundação do rio Paraná, próximo ao município de Porto Rico, Estado do Paraná.** FUEM, Maringá, 690 p.
- GARCIA, C.E.; FUGIHARA, C.Y. e CARVALHO, E.D. 1997. Estudos preliminares da dieta da piranha *Serrasalmus spilopleura* do reservatório de Jurumirin (Rio Paranapanema, SP). **XII Encontro Brasileiro de Ictiologia**. IO. USP. P. 22.
- GLENN, C.L. & WARD, F.J. 1968. "Wet" weight as a method for measuring stomach contents of walleyes *Stizostedion vitreum*. **J.Fish.Res.Bd.Cn.** 23 (7):1505-1507.
- GOULDING, M. 1980. **The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history.** University of California Press, Berkeley. 280 p.
- JUNK, W.J.; ROBERTSON, B.A.; DARWICH, A.J. & VIEIRA, I. 1981. Investigações Limnológicas e Ictiológicas em Curauá-Uma, a Primeira Represa Hidrelétrica na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, 11 (4):689-716.
- LAMAS, I.R. & GODINHO, A.L. 1996. Reproduction in the piranha *Serrasalmus spilopleura*, a neotropical fish with the usual pattern of sexual maturity. **Environ. Biol. of Fishes** 45: 161-168.
- NIMER, E. 1989. **Climatologia do Brasil.** IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro. 422 p.
- NORTHCOTE, T.G.; NORTHCOTE, R.G. & ARCIFA, M.S. 1986. Differential cropping of the caudal fin lobes of prey fishes by the piranha, *Serrasalmus spilopleura* Kner. **Hydrobiologia**, 141:199-205.
- NORTHCOTE, T.G.; ARCIFA, M.S. & FROEHLICH, O. 1987. Fin-feeding by the piranha (*Serrasalmus spilopleura* Kner): the cropping of a novel renewable resource. **Proc. 5th Congr. Europ. Ichthyol. Stockhom.** 1985: 133-143.
- PAIVA FILHO, A.M. 1982. **Estudo sobre a ictiofauna do Canal dos Barreiros, Estuário de São Vicente, SP.** Tese de Livre-docência. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 189 p.
- RODRIGUES, J.D.; MOTA, A.; MORAES, M.N. de & FERREIRA, A.E. 1978. Curvas de maturação gonadal e crescimento de fêmeas de pirambeba, *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1859 (Pisces, Cypriniformes). **B. Inst. Pesca**, 5 (2): 51-63.
- RODRIGUES, J.D.; MOTA, A.; MORAES, M.N. de & CAMPOS, E.C. 1982. Pesca seletiva da pirambeba, *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1859 (Pisces, Cypriniformes), com a utilização de redes de emalhar. **B. Inst. Pesca** 9 (único):1-12.
- SANTOS, R.F. 1991. **Estudos de avaliação e perspectivas de recuperação das formações vegetais em reservatórios da sub-bacia do rio Atibaia.** Relatório apresentado à CPFL.
- SAZIMA, I. & ZAMPROGNO, C., 1985. Use of water hyacinths as shelter, foraging place, and transport by young piranhas, *Serrasalmus spilopleura*. **Environ. Biol. Fish.** 12:237-240.
- SAZIMA, I. & MACHADO, F.A. 1990. Underwater observations of piranhas in western Brazil. **Environ. Biology of Fishes** 28: 17-31.
- SAZIMA, I. & POMBAL-JR., J.P. 1988. Mutilação de nadadeiras em acarás, *Geophagus brasiliensis*, por piranhas, *Serrasalmus spilopleura*. **Rev. Brasil. Biol.** 48 (3): 477-483.
- SUZUKI, H.I. & AGOSTINHO, A.A. 1997. Reprodução de Peixes do reservatório de Segredo in AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L. C. (ed.) **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo.** Editora EDUEM, Maringá, PR. Págs. 163-181.
- TUNDISI, J.G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; HENRY, R.; ROCHA, O. & HINO, K. 1988. Comparação do estado trófico de 23 reservatórios do Estado de São Paulo: eutrofização e manejo (in) TUNDISI, J.G. (editor). **Limnologia e manejo de represas.** Série Monografias em Limnologia, USP / Centro de Recursos Hídricos e Limnologia Aplicada, São Carlos. Vol. I, págs. 165-204.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. 1982. **Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: Reprodução e crescimento.** Brasília, CNPq. 108p.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. 1992. Reprodução de peixes. (in) AGOSTINHO, A.A. & BENEDITO-CECÍLIO, E. (eds.). **Situação atual e perspectivas da Ictiologia no Brasil.** Universidade Estadual de Maringá - NUPELIA/Sociedade Brasileira de Ictiologia. p. 1-13.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. 1996. **Biologia da Reprodução de Peixes Teleosteos: Teoria e Prática.** Maringá: EDUEM. 169 p. + il. color.

O GOLFINHO-DE-DENTES-RUGOSOS (*STENO BREDANENSIS*) NO BRASIL

Liliane LODI
Bia HETZEL

RESUMO

Este trabalho reúne os registros disponíveis (n = 87) de capturas acidentais, encalhes e avistagens de golfinhos-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*) na costa brasileira, entre 1940 e 1997. A espécie ocorre entre os paralelos 3°31'S (Ceará) e 32°11'S (Rio Grande do Sul), estando este limite sul possivelmente relacionado à baixa temperatura da água. Os registros são provenientes da região Sudeste (n =41), seguida pelas regiões Nordeste (n =24) e Sul (n =22). A maior frequência dos registros ocorreu nos meses de inverno e primavera. A maioria das avistagens foi realizada em águas costeiras, incluindo praias, ilhas, canais, baías e regiões de formações coralíneas. As profundidades registradas variaram de 2 a 43m. A temperatura da água variou de 13,5°C a 25°C. O tamanho do grupo variou de 1 a mais de 50 indivíduos, sendo a média de 8,5 indivíduos por grupo. Filhotes estiveram presentes em apenas 18,6% do total avistagens. O surf na onda de proa de embarcações (bowriding) foi documentado em 69,7% do total de avistagens. Houve associações com a baleia-franca-do-sul (*Eubalaena australis*), a baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) e a toninha (*Tursiops truncatus*). Em 59,1% do total de encalhes as causas foram indeterminadas, os demais 40,9% são provenientes de capturas acidentais. De 1987 a 1997, um total de 18 espécimes foi capturado acidentalmente no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina, no Rio de Janeiro, no Rio Grande do Norte e no Ceará. No Ceará foi registrado o maior número de capturas acidentais. Por apresentar hábitos costeiros no Brasil, espécie é vulnerável a atividades da pesca artesanal, especialmente as realizadas com redes de espera. Alguns aspectos da história natural de *S. bredanensis* observados no Brasil diferem de informações reportadas em outras áreas do mundo.

ABSTRACT

This paper brings together the available records (n = 87) of accidental captures, strandings and sightings of rough-toothed dolphins (*Steno bredanensis*) on the Brazilian coast, between 1940 and 1997. The species occurs between 3°31'S (Ceará State) and 32°11'S (Rio Grande do Sul State), this southern limit possibly being related to the low water temperature. Records came from the Southeastern region (n =41), followed by Northeastern (n =24) and South regions (n =22). The majority of records occurred during the austral spring and winter. The majority of sightings occurred in coastal waters, including beaches, islands, channels, bays and reefs. Water depth varied 2m to 43m. Water temperature varied from 13.5°C

(*) Projeto Golfinhos - Caixa Postal 14521, Rio de Janeiro RJ, Brazil. 22412-970 - E-mail : lodi@domain.com.br

to 25°C. Group size varied from 1 to more than 50 individuals, the average being 8.5 individuals per group. Calves were observed only in 18.6% of the total sightings. Bowriding was observed in 69.7% of the total sightings. Associations with southern-right whales (*Eubalaena australis*), humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) and bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) are reported. From the total strandings, 59.1% had undetermined causes, and 40.9% were caused by accidental captures. Between 1987 and 1997, a total of 18 dolphins was accidentally captured in Rio Grande do Sul State, Santa Catarina State, Rio de Janeiro State, Rio Grande do Norte State and Ceará State. The majority of the accidental captures occurred in the State of Ceará. For presenting coastal habits in Brazil the species is vulnerable to fishing activities, especially gill nets. Some aspects of the natural history of *S. bredanensis* observed in Brazil differ from information reported from other places around the world.

INTRODUÇÃO

Golfinhos-de-dentes-rugosos, *Steno bredanensis* (Lesson, 1828), ocorrem em regiões tropicais e temperadas quentes de todos os oceanos, mas, apesar de sua ampla distribuição, não são considerados numerosos em qualquer área específica.

A distribuição real da espécie ainda permanece sem ser totalmente investigada (Leatherwood e Reeves, 1983; Miyasaki e Perrin, 1994).

Hamilton (1945) cita a ocorrência da espécie pela primeira vez no Brasil, sem especificar, porém, a posição geográfica, nem fornecer maiores detalhes sobre esta avistagem. O primeiro registro concreto da presença do golfinho-de-dentes-rugosos no litoral brasileiro foi mencionado por Pinedo e Castello (1980) através de uma avistagem realizada no primeiro semestre de 1974, no Rio de Janeiro; ainda que, Praderi e Ximenez (1987) citem a presença de um crânio de *S. bredanensis* depositado em 1940 no museu do Homem do Sambaqui coletado por J. A. Rohr na Ilha de Santa Catarina.

O golfinho-de-dentes-rugosos encontra-se listado na categoria "Dados Deficientes" da IUCN Red List of Threatened Animals (IUCN, 1996). Trata-se de um dos delfínídeos menos conhecidos em todo o mundo. Pouco se sabe sobre suas preferências de habitat, aspectos da sua ecologia social, comportamental e alimentar, e também sobre as ameaças a que está sujeito.

Este trabalho reúne os dados disponíveis sobre a ocorrência do golfinho-de-dentes-rugosos no litoral do Brasil. Registros isolados em geral têm pouca significância mas, uma vez reunindo-se e combinando-se todos os dados sobre a ocorrência da espécie em

uma determinada área, é possível obter resultados relevantes. Até o momento, estudos sobre o padrão de distribuição, sazonalidade e movimentos de *S. bredanensis* não foram realizados em águas brasileiras.

Além da análise da distribuição de *S. bredanensis* no Brasil, incluem-se comentários sobre interações com pescarias e encalhes, discutindo os locais, épocas do ano, sexo, comprimento total e utilizações dos animais capturados. Em relação às avistagens, discutem-se as informações sobre tamanho de grupo, neonatos e filhotes, comportamento, interações com embarcações e associações com outras espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Através de: 1) levantamento bibliográfico; 2) observações pessoais; 3) comunicações pessoais; 4) dados não publicados; 5) trabalhos em preparação; e 6) pesquisa nos arquivos fotográficos dos principais jornais do Rio Grande do Norte, foram compilados todos os registros conhecidos de ocorrências de *S. bredanensis* na costa brasileira durante o período de 1940 a 1997, envolvendo: interação com operações de pesca, encalhes e avistagens. As informações contidas nos itens 3 a 5 foram gentilmente cedidas pelos coletores de dados. Os registros de 1997 foram levantados até o mês de maio.

Os dados sobre capturas acidentais (Tabela 1), encalhes (Tabela 2) e avistagens (Tabela 3) foram primeiramente analisados separadamente e depois reunidos. Nas tabelas os registros encontram-se numerados e as coordenadas geográficas são fornecidas da forma mais exata possível. Os dados foram organizados por estados (do sul para o nordeste)

e por ordem cronológica. Informações sobre sexo e comprimento total, quando existentes, foram incluídas. Através de informações cedidas pelos autores e coletores de dados, o comprimento total dos exemplares foi medido de forma retilínea (ponto-a-ponto). Já na Tabela 3, alguns registros fornecem informações sobre a distância da costa, profundidade e temperatura da água. Na maioria dos registros foram analisadas informações sobre comportamento, tamanho de grupo e presença de filhotes. Os registros questionáveis foram descartados.

Contudo, essas informações devem ser vistas com cautela, uma vez que não é conhecido se as diferenças observadas nas frequências de registros nos vários estados são consequência de um maior esforço de monitoramento/coleta ou de uma possível distribuição diferenciada da espécie, uma vez que 70,1 % dos registros são provenientes da literatura e de comunicações pessoais, além do tamanho amostral ser pequeno.

RESULTADOS

Neste trabalho estão documentados registros publicados ($n = 44$), em preparação ($n = 1$), dados não publicados ($n = 2$) e comunicações pessoais ($n = 14$), incluindo capturas acidentais, encalhes e avistagens nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará, no período compreendido entre os anos de 1940 e 1997. Observações pessoais de registros de animais provenientes de capturas acidentais ($n = 3$) e de avistagens ($n = 23$) durante o período de 1989 a 1997, nos estados do Rio de Janeiro, Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Norte foram também incluídos, perfazendo um total de 87 registros de ocorrência da espécie no litoral brasileiro.

1 - Interações com pescarias

Entre agosto de 1987 e maio de 1997, pelo menos 18 espécimes foram capturados acidentalmente (Tabela 1). Marcas de redes pelo corpo, severas mutilações, feridas causadas por golpes de instrumentos cortante/perfurante e pedaços de redes e de cordas presos ao corpo dos animais foram associados a mortes em aparelhos de pesca.

No estado do Ceará foi registrado o maior número de exemplares provenientes de envolvimento com operações de pesca ($n = 7$), seguido pelos

estados do Rio de Janeiro ($n = 5$), Santa Catarina ($n = 3$), Rio Grande do Norte ($n = 2$) e Rio Grande do Sul ($n = 1$).

Os comprimentos totais medidos e estimados para os indivíduos acidentalmente capturados ($n = 15$) variaram de 1,30 a 2,69m. O sexo pôde ser determinado em 12 casos. Deste total, o número de fêmeas ($n = 6$) e machos ($n = 6$) foi igual.

O maior número de capturas acidentais ocorreu no verão ($n = 6$) e no outono ($n = 3$).

No Rio Grande do Norte (Tabela 1, N^{os} 10 e 11) ocorreu o único registro conhecido de dois indivíduos capturados simultaneamente em uma mesma rede.

O registro de um encalhe com evidências de morte em rede de pesca, ocorrido a aproximadamente 5 km da desembocadura da Lagoa da Conceição (Tabela 1, N^o 4), merece destaque por constituir, aparentemente, o primeiro registro de *S. bredanensis* em um sistema lagunar de acordo com o reportado por Flores e Ximenez (1997).

A presença do golfinho-de-dentes-rugosos interagindo positivamente com a pesca industrial de traineiras em Santa Catarina é reportada por Cremer et al. (1996). Um total de 3 registros de capturas acidentais em redes foi registrado em Santa Catarina (Tabela 1, N^{os} 2, 3 e 4).

Na Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro, golfinhos-de-dentes-rugosos são utilizados pelos pescadores como indicadores de cardumes e existem, inclusive, relatos de capturas acidentais em redes de espera e de cerco (Lodi et al., 1996). Em abril de 1997 (Tabela 1, N^o 8), um golfinho-de-dentes-rugosos foi observado em moderado estado de decomposição flutuando próximo à Ponta Negra, apresentando uma corda envolta na cabeça, indicando um provável envolvimento com operações de pesca.

A gordura dos golfinhos emalhados acidentalmente no litoral norte do Rio de Janeiro (Tabela 1, N^{os} 5 a 7) é utilizada como isca na pesca com espinhel para a captura de elasmobrânquios (Lodi e Capistrano, 1990). No Rio Grande do Norte (Tabela 1, N^{os} 10 e 11) a carne é utilizada para o consumo humano. Já no Ceará (Tabela 1, N^{os} 12 a 18) além de ambas as utilizações, os olhos e a genitália são usados como amuletos (Monteiro-Neto, 1993).

2 - Encalhes

Em 1940 e no período compreendido entre abril de 1980 e março de 1997, 26 exemplares foram

coletados em praias, ilhas, baías e restingas sem que tenha sido possível precisar a causa da mortalidade (Tabela 2).

O maior número de encalhes ocorreu no Rio Grande do Sul ($n = 7$) e no Rio de Janeiro ($n = 5$). A maior frequência de encalhes ocorreu no verão ($n = 8$) e na primavera ($n = 4$). Os encalhes foram reportados ao longo de todo o ano, com exceção do mês de agosto.

Os comprimentos totais medidos e estimados dos indivíduos encalhados ($n = 15$) variaram de 2,00m a 2,85m. O sexo de 10 indivíduos encalhados pode ser determinado. Desses, 8 eram machos e 2 fêmeas.

Nas seguintes localidades foi registrado mais de um encalhe sem causa conhecida: Praia de Moçambique (Tabela 2, N^{os} 9 e 10), São Sebastião (Tabela 2, N^{os} 13 e 14) e Restinga da Marambaia (Tabela 2, N^{os} 16 e 17).

3 - Avistagens

Entre o primeiro semestre de 1974 e março de 1997, foram registradas 43 avistagens de *S. bredanensis* entre os paralelos 31°55'S (Rio Grande do Sul) 5°44'S (Rio Grande do Norte), como indicado na Tabela 3.

3.1 - Distribuição

Um total de 46,5 % dos registros de avistagem ($n = 20$) ocorreu no Rio de Janeiro, seguido pelo Banco dos Abrolhos, na Bahia (16,2 %, $n = 7$). O maior número de registros nestas localidades deve-se possivelmente ao esforço realizado pela equipe do *Projeto Golfinhos*, que reuniu um total de 15 novas avistagens na Baía da Ilha Grande, no Rio de Janeiro, e 6 novas avistagens em Abrolhos.

Em apenas 9 avistagens a distância da costa foi registrada. Esta variou de 1m (Tabela 3, N^o 29) a 30km (Tabela 3, N^o 1). As profundidades registradas ($n=30$) variaram de 2 a 43m, estando a maioria incluída entre 11 e 30m. Em 17 avistagens foi possível determinar a temperatura da água, que variou de 13,5° C (Tabela 3, N^o 4) a 25° C (Tabela 3, N^{os} 6, 15, 29 e 39).

As avistagens foram realizadas ao longo de todo o ano, com exceção do mês de julho. Durante os meses de inverno, observou-se um maior número de ocorrências ($n = 17$).

3.2 - Tamanho e composição de grupo

O tamanho dos grupos reportados neste trabalho variou de 1 a mais de 50 indivíduos. Foram mais freqüentemente observados grupos constituídos por 4 a 6 animais (32,5%), seguidos por grupos de 7 a 10 indivíduos (27,9 %), e de 1 a 3 indivíduos (20,9%). Pode-se concluir, portanto, que, na costa brasileira, o golfinho-de-dentes-rugosos costuma formar pequenos grupos sociais de 1 a 10 indivíduos, com uma média de 8,5 indivíduos por grupo.

Indivíduos solitários foram avistados em 3 diferentes ocasiões (Tabela 3, N^{os} 9, 33 e 40). Um adulto aparentemente cego, pois apresentava um ferimento em um de seus olhos, foi observado no Canal de São Sebastião, São Paulo. Outro golfinho solitário, dessa vez um juvenil aparentemente em bom estado de saúde, foi avistado a poucos metros da praia da Costa, Espírito Santo "brincando" com um siri (*Callinectes* sp ou *Portinus* sp) e outros objetos. O terceiro animal solitário observado tratava-se de um adulto que se deslocava nas proximidades do Parcel das Paredes, Bahia.

Em 81,3 % das avistagens os grupos eram formados apenas por indivíduos adultos. Filhotes estiveram presentes em apenas 18,6% ($n = 8$) do total de avistagens, sendo que o maior número de registros ocorreu no inverno ($n = 4$). O único neonato observado até o presente momento, com comprimento inferior a 1/3 do comprimento total de um adulto, apresentando pregas fetais em seu corpo, foi observado em março de 1997 no litoral do Rio de Janeiro (Tabela 3, N^o 32). Este neonato, que apresentava coloração cinza-clara uniforme e nadadeira dorsal ainda inclinada, mostrava-se bastante ativo.

3.3 - Comportamento

Em todas as avistagens o comportamento dos animais pôde ser registrado. Em 78,5% dos casos os golfinhos estavam se deslocando; em 16,7% pescando ou provavelmente pescando, e em apenas 4,7% estavam descansando.

Comportamento epimelético para essa espécie (Tabela 3, N^o 14), foi descrito por Lodi (1992).

3.4 - Interação com embarcações

Em 69,7% das avistagens ($n = 30$) os golfinhos interagiram com as embarcações vindo a nadar em suas proas (bowriding) e demonstrando grande curiosidade em relação a objetos e tripulantes. Em algumas ocasiões, grupos que encontravam-se descansando (Tabela 3, N^{os} 16 e 26) ou pescando

(Tabela 3, N^{os} 17, 21 a 23, 25, 27 e 30) vieram nadar por alguns segundos quando os barcos aproximaram-se, logo após, porém, os animais voltaram a executar os comportamentos inicialmente observados.

No Rio de Janeiro (Tabela 3, N^{os} 15 a 19, 21, 22, 25 a 28 e 30 a 32), na Bahia (Tabela 3, N^{os} 34 a 39) e em Pernambuco (Tabela 3, N^o 42), observou-se que os golfinhos-de-dentes-rugosos nadaram com maior frequência na proa das embarcações por um maior período de tempo, quando estas mantinham uma velocidade rápida ou moderada.

Em uma das avistagens (Tabela 3, N^o 15), os animais se aproximaram espontaneamente de uma escuna para "brincar" com uma isca artificial semelhante a uma lula de plástico que estava sendo arrastada pelo barco. Um golfinho deste grupo trouxe ainda um pedaço de uma embalagem plástica de biscoito seguro pelo rostro para as proximidades da embarcação.

Em outra ocasião (Tabela 3, N^o 28) um pescador jogou uma sardinha (Clupeidae) congelada que estava em sua traineira para os golfinhos que cercavam o barco e um animal segurou o peixe com o rostro e se afastou.

3.5 - Associações com outras espécies

No Pacífico tropical oriental, golfinhos-de-dentes-rugosos podem ser encontrados na companhia de outros pequenos cetáceos (Perrin e Walker, 1975; Leatherwood e Reeves, 1983). No litoral do Brasil, foram documentados grupos mistos tanto com misticetos quanto com odontocetos. Em Pernambuco, Best *et al.* (1986) reportaram uma associação com uma baleia-minke, *Balaenoptera acutorostrata* (Tabela 3, N^o 41). No Rio de Janeiro, *S. bredanensis* foi observado acompanhando o deslocamento de um par fêmea/filhote de baleia-franca-do-sul, *Eubalaena australis* (Tabela 3, N^o 19), e em associação alimentar com toninhas, *Tursiops truncatus* (Tabela 3, N^o 22). Na Bahia, em 4 distintas avistagens, os golfinhos-de-dentes-rugosos foram observados deslocando-se na companhia de baleias-jubarte, *Megaptera novaeangliae* (Tabela 3, N^{os} 34, 36, 38 e 39). Com exceção de *T. truncatus*, as demais associações com outras espécies de cetáceos são reportadas pela primeira vez.

Possíveis exemplares híbridos são descritos para o sul do Brasil. Simões-Lopes *et al.* (1994) reportam a ocorrência de 3 delfínidos apresentando caracteres intermediários entre *T. truncatus* e *S. bredanensis*.

DISCUSSÃO

A maioria das avistagens ocorreu em águas costeiras, incluindo praias, ilhas, canais, baías e regiões de formações coralíneas. A ocorrência do golfinho-de-dentes-rugosos nas adjacências do arquipélago de Abrolhos (Tabela 3, N^{os} 34 e 36 a 39), localizado a 70Km da costa, não pode ser interpretada como registro oceânico, uma vez que o arquipélago encontra-se sobre um alargamento da plataforma continental, cuja a profundidade máxima é de 50m.

Até recentemente, acreditava-se que o golfinho-de-dentes-rugosos ocorria geralmente em águas profundas, na borda da plataforma continental (Leatherwood e Reeves, 1983). No Brasil, porém, a multiplicação dos registros de avistagens e de capturas acidentais, coincidindo com o aumento no número de pesquisas realizadas nos últimos dez anos, indicam que a espécie freqüenta habitats costeiros. Dados disponíveis sobre a dieta do golfinho-de-dentes-rugosos no sul do Rio de Janeiro (Lodi e Hetzel, submetido à publicação), reforçam a noção de preferência da espécie por habitats costeiros. Porém, a presença de populações oceânicas de *S. bredanensis* no litoral brasileiro não deve ser descartada (Tabela 3, N^{os} 1, 2 e 41 a 43).

Reunindo as informações contidas nos itens 1 a 3 verificou-se que a maioria dos registros de ocorrência de *S. bredanensis* no Brasil, são provenientes da região sudeste (n = 41), seguidos pelas regiões nordeste (n = 24) e sul (n = 22). O estado do Rio de Janeiro apresenta o maior número de registros (n = 30), seguido pelos estados do Ceará (n = 11) e Rio Grande do Sul (n = 12). Os hiatos na distribuição da espécie ao longo da costa dos estados do Paraná, Sergipe, Alagoas, Paraíba, Piauí, Maranhão, Pará e Amapá podem estar relacionados à falta ou ao reduzido número de observadores nestes estados.

Até o momento, a espécie não encontra-se reportada ao sul de 32° S. O limite sul conhecido da distribuição de *S. bredanensis* no Atlântico Sul Ocidental encontra-se a cerca de 40Km ao norte do Molhe Leste, Rio Grande do Sul (Tabela 2, N^o 1). Não existe evidência de movimentos regulares de Steno ao sul deste limite, uma vez que não são conhecidos registros no Uruguai (R. Praderi, comunicação pessoal) e nem na Argentina (Lichter e Hooper, 1984; Lichter, 1992; Iñiguez, 1993). Já o limite norte de sua distribuição na costa brasileira encontra-se reportado para Taíba, Ceará (Tabela 1, N^o 15 e Tabela 2, N^o 26).

Aproximadamente entre as latitudes 35° e 40° S, ocorre o encontro entre as águas quentes da Corrente

do Brasil e as águas frias da Corrente das Falklands, na Zona de Convergência Subtropical, cuja estrutura de termoclina consiste em um complexo padrão de diferentes tipos de águas (Gordon, 1989). Em função de flutuações sazonais da Zona de Convergência, águas frias e de baixa salinidade da Corrente das Falklands penetram na costa sul do Brasil nos meses de inverno. Durante esta época, a média de temperatura da superfície da água é de 15°C (Pereira, 1989). A baixa temperatura de superfície da água pode funcionar como uma barreira biogeográfica para *Steno*, já que a espécie ocorre em regiões tropicais e temperadas quentes. A presença do golfinho-de-dentes-rugosos no sul do Brasil parece estar relacionada a um possível baixo limite de tolerância termal. As temperaturas parecem limitar a distribuição de outras espécies da fauna tropical no Brasil, como no caso dos invertebrados marinhos que mostram uma gradual redução dos estados do nordeste a Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Palacio, 1982). A maioria dos autores concordam que o limite da fauna marinha tropical brasileira está em torno dos 30° S, correspondendo aproximadamente ao incremento da influência da Corrente das Falklands. Espécies que normalmente habitam águas frias são mais tolerantes a grandes variações anuais de temperatura do que espécies tropicais (Palacio, 1982) e sua ocasional presença em baixas latitudes pode refletir uma tendência de se deslocar para condições brandas durante o inverno. A presença do golfinho-de-dentes-rugosos em águas de 13,5°C (Tabela 3, Nº 4) deve ser encarada como uma exceção ou como um deslocamento errático. De acordo com Leatherwood e Reeves (1983), registros de avistagens indicam que a espécie encontra-se sempre associada a temperaturas de superfície da água acima de 25°C. Os resultados deste trabalho, porém, contrariam esta afirmação, visto que do total de avistagens em que a temperatura da água foi registrada (n=17), a maioria (n = 13) foi inferior a 25°C e as demais (n=4) foram equivalentes a esta temperatura.

Informações adicionais sobre o comportamento alimentar da espécie e sobre os movimentos de suas presas poderão facilitar uma futura revisão de sua distribuição em águas brasileiras.

Do total de ocorrências com data conhecida (n = 85) verifica-se um maior número de registros nos meses de inverno (n = 24) e primavera (n = 24), havendo porém registros em todas as estações do ano.

Os pequenos tamanhos de grupo reportados neste trabalho estão de acordo com os dados

apresentados por Miyasaki e Perrin (1994), ao afirmarem que *S. bredanensis* geralmente forma pequenos grupos de, no máximo, 10 a 20 indivíduos. No entanto, vale ressaltar que os pequenos grupos observados poderiam, na verdade, estar representando partes de agregações maiores e dispersas, portanto de difícil visualização no mar, como indica a observação aérea realizada na Barra da Tijuca, Rio de Janeiro (Tabela 3, Nº 23), onde um grupo de mais de 50 indivíduos adultos, encontrava-se dividido em aproximadamente 15 subgrupos, de 3 a 4 animais, separados por distâncias máximas de até 500m. Outras grandes agregações de *S. bredanensis* já foram reportadas também no Havaí (Shallenberguer, 1981; apud Miyasaki e Perrin, 1994) e no Mediterrâneo (Watkins *et al.*, 1987).

Um total de 59,1% dos registros contidos nas Tabelas 1 e 2 corresponde a animais encaçados sem causa determinada, os demais 40,9% provêm de indivíduos envolvidos com operações de pesca. No entanto, o número total de espécimes provenientes de encaçes e capturas não reflete o número exato desses registros na costa brasileira, uma vez que o esforço amostral em diferentes regiões não é conhecido.

Em função do pequeno número de dados disponíveis, a magnitude das capturas acidentais aqui reportadas ainda não pode ser avaliada, nem tão pouco o seu impacto, em consequência da falta de um monitoramento sistemático e de longa duração associado a coletas de informações sobre as características das pescarias locais e sobre o tamanho das populações em diferentes regiões na costa brasileira. Entretanto, pode-se concluir que a espécie por apresentar hábitos costeiros no Brasil é vulnerável às atividades de pesca artesanal, especialmente as realizadas com redes de espera.

Reunindo os dados contidos nas Tabelas 1 e 2, em 21 exemplares conhecia-se o sexo e o comprimento total e em 8 exemplares apenas o comprimento. Em 3 registros de ocorrência de animais machos (Tabela 1, Nºs 2, 4 e Tabela 2, Nº 18); 3 de fêmeas (Tabela 1, Nºs 9, 13 e 17) e em 1 de sexo indeterminado (Tabela 1, Nº 3) os espécimes ultrapassaram o comprimento máximo registrado até o momento para fêmeas (2,55 m) e machos (2,65 m) dessa espécie de acordo com Miyasaki e Perrin (1994).

As informações contidas na tabela 1 (Nº 13) e Tabela 3 (Nº 32) indicam que nascimentos de golfinhos-de-dentes-rugosos na costa brasileira ocorrem, pelo menos, durante o outono. O reduzido

número de filhotes observado nos grupos (18,6 %) indica que, possivelmente, a espécie apresente uma baixa taxa reprodutiva.

Leatherwood e Reeves (1983) afirmam que *S. bredanensis* demonstra menos tendência para nadar na proa de embarcações (bowriding) do que a maioria das espécies de pequenos cetáceos. No entanto, em 69,7 % das avistagens aqui reportadas (n = 30) os golfinhos nadaram na proa das embarcações.

As avistagens em que os golfinhos-de-dentes-rugosos foram observados carregando objetos sobre

a cabeça (Tabela 3, N^{os} 15, 28 e 33) reforçam as afirmações de Defran e Pryor (1980) e Leatherwood et al. (1982), indicando que carregar objetos faz parte do repertório de "brincadeiras" de *S. bredanensis*, que já demonstrou ter uma notável atração por objetos flutuantes e uma extraordinária capacidade manipulativa.

Pelo exposto, é possível verificar que vários aspectos da história natural dessa espécie na costa brasileira, parecem diferir das informações reportadas na literatura para outras áreas do mundo.

Tabela 1. Encalhes provenientes de interações de *Steno bredanensis* com pescarias na costa brasileira entre 1987 e 1997.

Nº	Local	Data	Sexo	CT (m)	Coleção/Nº de Registro	Fonte
	RS					
01	60 Km ao Sul da Barra do Rio Tramandaí 30°29'S; 50°20'W	15/12/91	macho	2,65	GEMARS 0018	Ott e Danilewicz (1996)
	SC					
02	Praia de Moçambique 27°30'S; 48°24'W	Out/87	-	-	UFSC 1049	Simões-Lopes e Ximenez (1993)
03	Santinho, Florianópolis ~27°30'S; 48°24'W	22/8/88	-	2,67	UFSC 1067	Simões-Lopes e Ximenez (1993)
04	Ponta das Almas, 5 Km da Barra da Lagoa da Conceição 27°36'S; 48°28'W	26/5/92	macho	2,49	UFSC 1109	Flores e Ximenez (1997)
	RJ					
05	Macaé 22°23'S; 41°47'W	8/8/87	macho	ca. 1,95	MZUSP 25652	Lodi e Capistrano (1990)
06	Atafona 21°35'S; 41°47'W	12/12/87	-	-	MZUSP 25653	Lodi e Capistrano (1990)
07	Atafona 21°35'S; 41°47'W	14/5/88	fêmea	1,79	MZUSP 25654	Lodi e Capistrano (1990)
08	Próximo à Ponta Negra 23°22'S; 44°34'W	24/4/97	-	ca. 2,00	-	Este trabalho
09	Recreio dos Bandeirantes 23°06'S; 43°45'W	9/5/97	fêmea	2,60	PMM S/Nº	S. V. C. de Oliveira, com. pes.
	RN					
10	Praia de Jacumã 5°34'S; 35°13'W	24/1/89	-	ca. 1,75	-	Este trabalho

Tabela 1. Continuação

Nº	Local	Data	Sexo	CT (m)	Coleção/Nº de Registro	Fonte
11	Praia de Jacumã 5°34'S; 35°13'W CE	24/1/89	-	ca.2,00	-	Este trabalho
12	Fortaleza 3°43'S; 38°30'W	16/1/93	fêmea	2,02	GECC S/Nº	Alves-Júnior <i>et al.</i> (1996) e T. Alves-Júnior, com. Pes.
13	Fortaleza 3°43'S; 38°30'W	2/4/94	fêmea Com um feto macho de 1,01 m	2,69	GECC S/Nº	Alves-Júnior <i>et al.</i> (1996) e T. Alves-Júnior, com. Pes.
14	Fortaleza 3°43'S; 38°30'W	3/4/93	macho	1,80	GECC S/Nº	Alves-Júnior <i>et al.</i> (1996) e T. Alves-Júnior, com. Pes.
15	Taíba 3°31'S; 38°55'W	9/11/95	macho	1,30	GECC 20217	Alves-Júnior <i>et al.</i> (1996) e T. Alves-Júnior, com. Pes.
16	Pecém 3°32'S; 38°50'W	19/12/95	fêmea	-	GECC 20228	Alves-Júnior <i>et al.</i> (1996) e T. Alves-Júnior, com. Pes.
17	Iguape 3°57'S; 38°17'W	4/2/96	fêmea	2,60	GECC 202210	Alves-Júnior <i>et al.</i> (1996) e T. Alves-Júnior, com. Pes.
18	Fortaleza 3°43'S; 38°30'W	26/6/96	macho	1,78	GECC S/Nº	Alves-Júnior <i>et al.</i> (1996) e T. Alves-Júnior, com. Pes.

~ - aproximadamente

ca. - cerca

RS = Rio Grande do Sul, SC = Santa Catarina, RJ = Rio de Janeiro, RN = Rio Grande do Norte, CE = Ceará

CT = Comprimento Total M = Metros

GECC = Grupo de Estudo de Cetáceos do Ceará, CE

GEMARS = Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos do Rio Grande do Sul, RS

MZUSP = Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, SP

PMM = Projeto Mamíferos Marinhos, RJ

UFSC = Universidade Federal de Santa Catarina, SC

Tabela 2. Encalhes de *Steno bredanensis*, sem causa conhecida, na costa brasileira entre 1940 e 1997.

Nº	Local	Data	Sexo	CT (m)	Coleção/Nº de Registro	Fonte
RS						
01	Ca. 40 Km ao Norte do Molhe Leste ~32°11'S; 52°10'W	Abril/1980	-	-	LMM 096	M. C. Pinedo, com. pes.
02	111,1 Km ao Norte do Molhe Leste	6/12/94	macho	2,74	LMM 1619	M. C. Pinedo, com. pes.
03	29 Km ao Sul de Torres ~29°19'S; 49°40'W	7/12/94	macho	2,34	LMM 1627	M. C. Pinedo, com. pes.
04	19 Km ao Sul da Barra do Rio Tramandai 30°08'S; 50°12'W	9/11/91	macho	2,67	GEMARS 0008	Ott e Danilewicz (1996)
05	107,2 Km ao Norte de Mostardas ~31°06'S; 50°55'W	4/12/96	-	-	LMM 1973	M. C. Pinheiro, com. pes.
06	30 Km ao Norte da Barra da Lagoa dos Patos 31°56'S; 51°51'W	11/3/97	macho	2,51	MORG 0127	E. R. Secchi, dados não publicados
07	142 Km ao Norte da Barra da Lagoa dos Patos 31°26'S; 51°07'W	11/3/97	fêmea	ca. 2,48	MORG 0128	E. R. Secchi, dados não publicados
SC						
08	Ilha de Santa Catarina ~27°46'S; 48°30'W	1940	-	-	MHS (coletado por J. A. Rohr)	Praderi e Ximenez (1987) Ximenez <i>et al.</i> (1987)
09	Praia de Moçambique 27°30'S; 48°24'W	12/2/85	macho	2,36	UFSC 1001	Praderi e Ximenez (1987) Ximenez <i>et al.</i> (1987)
10	Praia de Moçambique 27°30'S; 48°24'W	20/11/87	-	-	UFSC 1047	Simões-Lopes e Ximenez (1993)
11	Ilha Comprida 24°50'S; 47°40'W	22/10/87	-	2,54	MZUSP 27625	J. M. M. Schimiegelow, com. pes.
12	Praia do Marujá 25°15'S; 48°00'W	23/10/87	-	-	MZUSP 27641	J. M. M. Schimiegelow, com. pes.
13	Praia Grande, São Sebastião 23°49'S; 45°29'W	16/9/94	-	2,49	FMZ - 9	Souza (1996) e S. P. de Souza, com. pes.

Tabela 2. Continuação

Nº	Local	Data	Sexo	CT (m)	Coleção/Nº de Registro	Fonte
14	Praia de São Francisco, São Sebastião 23°45'S; 45°24'W RJ	7/3/95	macho	2,46	FMZ - 14	Souza (1996) e S. P. de Souza, com. pes.
15	Praia das Pedrinhas, São Gonçalo/Baía da Guanabara ~22°56'S; 43°04'W	4/5/86	macho	2,46	MZUSP 23791	Siciliano <i>et al.</i> (1987)
16	Restinga da Marambaia 23°00'S; 44°39'W	7/9/94	-	2,63	PMM 003	Oliveira <i>et al.</i> (1994) e S. V. C. de Oliveira, com. pes.
17	Restinga da Marambaia 23°00'S; 44°39'W	8/10/94	-	ca. 2,0	PMM 004	Oliveira <i>et al.</i> (1994) e S. V. C. de Oliveira, com. pes.
18	Praia das Figueiras, Arraial do Cabo 22°49'S; 42°00'W	11/2/95	macho	2,85	UERJ-MQ 020	Lailson-Brito <i>et al.</i> (1996) e Projeto MAQUA, dados não publicados
19	Praia da Vila Saquarema 22°55'S; 42°30'W ES	1º quinzena de julho/ 1995	-	-	UERJ-MQ 032	Lailson-Brito <i>et al.</i> (1996) e Projeto MAQUA, dados não publicados
20	Guriri 18°42'S; 39°51'W	10/10/93	-	-	-	Moreira <i>et al.</i> (1994)
21	Praia de Itaparica, Vila Velha 20°23'S; 40°18'W BA	5/6/96	fêmea	2,45	004/96	J. L. Gasparini, com. pes.
22	Praia de Mar Grande, Ilha de Itaparica 12°58'S; 38°35'W CE	3/9/91	-	ca. 2,00	-	Reis <i>et al.</i> (1996)
23	Fortaleza 3°43'S; 38°30'W	Março/92	-	-	GECC S/Nº (mandíbula)	Alves-Júnior <i>et al.</i> (1996) e T. Alves- Júnior, com. pes

Tabela 2. Continuação

Nº	Local	Data	Sexo	CT (m)	Coleção/Nº de Registro	Fonte
24	Uraú 4°13'S; 38°02'W	7/5/93	-	-	GECC S/Nº	Alves-Júnior <i>et al.</i> (1996) e T. Alves-Júnior, com. pes
25	Cofeco 3°49'S; 38°24'W	14/1/94	-	-	GECC 20206	Alves-Júnior <i>et al.</i> (1996) e T. Alves-Júnior, com. Pes.
26	Taíba 3°31'S; 38°55'W	16/12/95	-	-	GECC 20209	Alves-Júnior <i>et al.</i> (1996) e T. Alves-Júnior, com. Pes.

- - aproximadamente

ca. - cerca

RS = Rio Grande do Sul, SC = Santa Catarina, SP = São Paulo, RJ = Rio de Janeiro, ES = Espírito Santo, BA = Bahia, CE = Ceará

CT = Comprimento Total M = Metros

FMZ = Fundamar/Museu de Zoologia, SP

GECC = Grupo de Estudo de Cetáceos do Ceará, CE

GEMARS = Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos do Rio Grande do Sul, RS

LMM = Laboratório de Mamíferos Marinhos do Departamento de Oceanografia da Fundação Universidade do Rio Grande, RS.

MHS = Museu do Homem do Sambaqui, SC

MORG = Museu Oceanográfico "Prof. Eliézer de C. Rios", RS

MZUSP = Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, SP

PMM = Projeto Mamíferos Marinhos, RJ

UERJ-MQ = Universidade Estadual do Rio de Janeiro - Projeto MAQUA, RJ

UFSC = Universidade Federal de Santa Catarina, SC

004/96 = Número de campo. Futuramente será depositado na Coleção Zoológica do Museu de História Natural da Universidade de Campinas (ZUEC-UNICAMP), SP

Tabela 3. Avistagens de *Steno bredanensis* na costa brasileira entre 1974 e 1997.

Nº	Local	Data	Número de Indivíduos	OBS	Fonte
RS					
01	31°55'S	5/12/92	8	Deslocamento 30 Km da costa	Soto (1996)
02	Torres 29°22'S; 49°30'W	1/3/92	10	Deslocamento Bowriding Prof. 30m 22,2 Km da costa	Ott e Danilewicz (1996)
03	Tramandaí 30°01'S; 50°06'W	20/5/94	5	Deslocamento Bowriding Prof. 20m T. da água 23° C 1,8 Km da costa	Ott e Danilewicz (1996)
04	Tramandaí 30°01'S; 50°05'W	27/8/94	3	Deslocamento Bowriding Prof. 21m T. da água 13,5 C° 2,7 Km da costa	Ott e Danilewicz (1996)
SC					
05	Entre a Ilha do Arvoredo e extremo Norte da Ilha de Santa Catarina 27°20'S; 48°25'W	Março/94	8*	Deslocamento Bowriding Prof. 19 - 21m	Flores e Ximenez (1997)
06	26°46'S; 48°31'W	3/4/95	6	Deslocamento Bowriding Prof. 22m T. da água 25°C	M. Cremer, com. pes.
07	Ilha da Paz 26°43'S; 48°14'W	15/6/96	8	Deslocamento Bowriding Prof. 43m	Cremer <i>et al.</i> (1996) e M. Cremer, com. pes.
08	Ilha da Paz 26°19'S; 48°11'W	18/11/96	5*	Deslocamento Bowriding Prof. 41m	Cremer <i>et al.</i> , em preparação
SP					
09	Canal de São Sebastião 23°45'S; 45°24'W	6/8/93	1	Adulto Apresentava sangramento em um dos olhos Deslocava-se em círculos	Santos e Siciliano (1994) e dados não publicados
10	Canal de São Sebastião, Pier do Tebar 23°48'S; 45°22'W	6/9/93	10	Deslocamento Prof. 30m	Souza (1996) e S. P. de Souza, com. pes.
11	Praia do Poço, Ilha Bela 23°45'S; 45°15'W	6/11/94	4	Deslocamento Prof. 20m	Souza (1996) e S. P. de Souza, com. pes.
12	Praia da Fonte, Ilha Bela 23°44'S; 45°16'W	11/2/96	ca. 15	Deslocamento Prof. 20m	Souza (1996) e S. P. de Souza, com. pes.

Tabela 3. Continuação

Nº	Local	Data	Número de Indivíduos	OBS	Fonte
	RJ				
13	Entre Cabo Frio e Baía da Guanabara 22°52'S; 42°01'W 22°00'S; 42°30'W	1º semestre/ 1974	5	Deslocamento Bowriding	Pinedo e Castello (1980)
14□	Enseada do Saco da Longa, Ilha Grande 23°08'S; 44°19'W	31/10/88	7 + 1 morto	Comportamento epimelético Prof. 20m T. da água 24°C 1 Km da costa	Lodi (1992)
15□	Ponta da Juatinga 23°15'S; 44°31'W	2/12/90	6	Deslocamento Bowriding Prof. 35m T. da água 25° C	Este trabalho
16□	Ilha dos Macacos 23°04'S; 44°14'W	Novembro/ 1991	6 a 10	Descanso Bowriding Prof. 17m	Este trabalho
17□	Ponta do Drago 24°03'S; 44°43'W	5/9/92	20 (+)*	Pesca Bowriding Prof. 39m	Este trabalho
18□	Ilha do Sandri 23°03'S; 44°30'W	1/1/93	6	Deslocamento Bowriding Prof. 8m	Este trabalho
19□	Canal do Tebig 23°17'S; 44°31'W	14/9/93	20 (+)	Deslocamento Bowriding Com <i>E. australis</i> Prof. 18m	Este trabalho
20□	Praia de Laranjeiras 23°27'S; 44°40'W	2/5/94	4	Deslocamento Prof. 40m	S. P. de Souza, com. pes.
21□	Praia da Parnaioca 23°13'S; 43°16'W	26/8/94	12*	Pesca Bowriding Prof. 20 - 26m T. da água 22°C 80m da costa	Este trabalho
22□	Ilha da Gipóia 23°02'S; 44°20'W	27/8/94	20*	Pesca Bowriding Com <i>T. truncatus</i> Prof. 10m T. da água 22°C 100m da costa	Este trabalho
23	Barra da Tijuca 23°02'S; 43°25'W	19/2/95	50 (+)	provável pesca prováveis cópulas	Este trabalho
24	Ilha das Laranjeiras 23°24'S; 44°40'W	18/2/96	5	Deslocamento Prof. 40m	S. P. de Souza, com. pes.
25□	Ilha do Algodão 24°03'S; 44°35'W	14/5/96	9	Pesca Bowriding Prof. 11m	Este trabalho
26□	Ilhota dos Porcos 23°04'S; 44°11'W	7/8/96	ca. 10	Descanso Bowriding Prof. 12m	Este trabalho

Tabela 3. Continuação

Nº	Local	Data	Número de Indivíduos	OBS	Fonte
	RJ				
27□	Enseada do Sítio Forte, Ilha Grande 23°07'S; 44°17'W	8/8/96	ca. 6	Pesca Bowriding Prof. 10m T. da água 23°C	Este trabalho
28□	Entre as Ilhas do Almeida e Botinas 23°03'S; 44°20'W	20/8/96	6	Deslocamento Bowriding Prof. 9m	Este trabalho
29□	Ilha do Bonfim 23°05'S; 44°18'W	2ª quinzena de agosto/ 1996	3*	S/ Deslocamento Prof. 2m T. da água 25°C 1m da costa	Este trabalho
30□	Porto da Lapa/Angra dos Reis 23°00'S; 44°19'W	2/9/96	6	Pesca Bowriding Prof. 5- 10m T. da água 24°C	Este trabalho
31□	Ilha da Gipóia 23°02'S; 44°20'W	5/12/96	7	Deslocamento Bowriding Prof. 7m	Este trabalho
32□	Gruta do Acaiá/Ilha Grande 23°11'S; 44°23'W	22/3/97	20*	Deslocamento Bowriding Prof. 8m T. da água 22°C	Este trabalho
	ES				
33	Praia da Costa 20°20'S; 40°16'W	12 a 16/9/ 1994	1	Juvenil s/ deslocamento definido permanecendo no mesmo local	L. Barbosa e J. L. Gasparini, com. pes.
	BA				
34	27,7 Km a Sudoeste da Ilha de Santa Bárbara 17°08'S; 38°49'W	14/8/90	3	Deslocamento Bowriding Com <i>M. novaeangliae</i> Prof. 21m T. da água 24°C	Este trabalho
35	Recife da Ponta Leste 18°36'S; 39°03'W	13/9/90	2	Deslocamento Bowriding Prof. 25m T. da água 23°C	Este trabalho
36	1,8 Km a Oeste da Ilha de Santa Bárbara 18°20'S; 39°43'W	22/9/90	2	Deslocamento Bowriding Com <i>M. novaeangliae</i> Prof. 19m T. da água 22,5°C	Este trabalho
37	18,5 Km a Nordeste da Ilha de Santa Bárbara 23°02'S; 43°25'W	12/12/90	6*	Deslocamento Bowriding Prof. 27m T. da água 24°C	Este trabalho
38	14,8 Km a Oeste da Ilha de Santa Catarina 18°09'S; 38°47'W	1/1/92	3	Deslocamento Bowriding Com <i>M. novaeangliae</i> Prof. 32m T. da água 24,5°C	Este trabalho

Tabela 3. Continuação

Nº	Local	Data	Número de Indivíduos	OBS	Fonte
39	22,2 Km a Oeste da Ilha de Santa Bárbara 18°16'S; 38°53'W	17/10/92	4	Deslocamento Bowriding Com <i>M. novaeangliae</i> Prof. 26m T. da água 25°C	Este trabalho
40	Próximo ao Parcel das Paredes 18°45'S; 39°00'W PE	9/1/97	1	Deslocamento	J. L. Gasparini e I. Sazima, com. pes.
41	8°50'S; 34°11'W	26/11/81	7	Deslocamento Com <i>B. acutorostrata</i>	Best <i>et al.</i> (1986)
42	8°50'S; 33°11'W RN	11/12/86	15	Deslocamento Bowriding	Este trabalho
43	5°44'S; 35°01'W	2/2/97	8	Deslocamento Bowriding Prof. 42m 19,4 Km da costa	C. L. S. Sampaio, com. pes.

□ - Baía da Ilha Grande, sul do Rio de Janeiro

ca. - cerca

* - Com filhote

RS = Rio Grande do Sul, SC = Santa Catarina, SP = São Paulo, RJ = Rio de Janeiro, ES = Espírito Santo, BA = Bahia, PE = Pernambuco, RN = Rio Grande do Norte

AGRADECIMENTOS

Aos colegas A. G. Fonseca, C. L. S. Sampaio, C. Monteiro-Neto, C. G. Fonseca, D. Danilewicz, E. R. Secchi, I. Sazima, J. M. M. Schimiegelow, J. L. Gasparini, J. Lailson-Brito Jr, J. C. Fiardi, L. Barbosa, M. C. de O. Santos, M. C. Pinedo, M. do S. Reis, M. Cremer, P. A. de C. Flores, P. H. Ott, R. van den Bylaart II, S. V. C. de Oliveira, S. P. de Souza e T. T. Alves Jr, que gentilmente contribuíram com valiosas informações adicionais dos registros de *S. bredanensis*. R. Praderi nos comunicou a ausência de informações sobre a presença da espécie na costa do Uruguai. M. C. Pinedo e V. M. F. da Silva teceram relevantes comentários ao manuscrito original. Este trabalho foi financiado pela Fundação O Boticário de Proteção à Natureza (Projeto Nº 0292971).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES JR, T. T.; Ávila, F. J. C.; Oliveira J. A. de; Furtado-Neto, M. A. A.; Monteiro -Neto, C. 1996. Registros de cetáceos para o litoral do estado do Ceará, Brasil. **Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, **30** (1-2):70-83.
- BEST, R. C.; Rocha, J. M. da; Silva, V. M. F. da. 1986. Registro de pequenos cetáceos na costa nordeste brasileira. **Actas. Primera Reunion de Trabajo de Expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sur**, Buenos Aires, Argentina. p.23-32.
- CREMER, M. J.; Simões-Lopes, P. C.; Romanowski, H. P. 1996. Presença de cetáceos na pesca industrial de traineiras em Santa Catarina. **Resúmenes. 7ª Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur y 1º Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos**, Viña del Mar, Chile. p. 61.
- DEFRAN, R. H.; Pryor, K. 1980. The behaviour and training of cetaceans in captivity. *In*: Hermam, L. M. (ed). **Cetacean Behaviour : mechanisms and functions**. John Wiley & Sons Publisher, New York, p. 319-362.
- FLORES, P. A. de C.; Ximenez, A. 1997. Observations on the rough-toothed dolphin *Steno bredanensis* off Santa Catarina Island, southern Brazilian coast. **Biotemas**, **10**(1):71-79.
- GORDON, A. L. 1989. Brazil-Malvinas confluence - 1984. **Deep-Sea Research**, **36**: 359-384.
- HAMILTON, J. E. 1945. Two short notes on Cetacea. **Proceedings of Zoological Society of London**, **114**: 549-550.
- INÍGUEZ, M. A. 1993. **Orcas de la Patagonia Argentina. Cazadores Silenciosos**. Propulsora Literaria, Buenos Aires, Argentina, 88 pp.
- IUCN. 1996. **IUCN Red List of Threatened Animals**. Gland, Switzerland, 368 pp.
- LAILSON-BRITO Jr, J.; PIZZORNO, J. L. A.; FRAGOSO, M. B. L.; GURGEL, I. M. G. do. 1996. A presença do golfinho de dentes rugosos, *Steno bredanensis* (Cetacea, Delphinidae), em águas costeiras do estado do Rio de Janeiro - Brasil. **Resumos. XXI Congresso Brasileiro de Zoologia**, Porto Alegre, Brasil, p.251.
- LEATHERWOOD, S.; Reeves, R. R. 1983. **The Sierra Club Handbook of Whales and Dolphins**. Sierra Club Books, San Francisco, 302 pp.
- LEATHERWOOD, S.; Reeves, R. R.; Perrin, W. F.; Evans, W. E. 1982. Whales, dolphins, and porpoises of the Eastern North Pacific and adjacent Arctic waters. A guide to their identification. **NOAA Technical Report. NMFS Circular 444**. La Jolla, California, 245 pp.
- LICHTER, A. 1992. **Huellas en la arena, sombras en el mar**. Ediciones Terra Nova, Buenos Aires, Argentina, 287 pp.
- LICHTER, A. A.; Hooper, A. 1984. **Guía para el reconocimiento de cetáceos del mar Argentino**. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, Argentina, 96 pp.
- LODI, L. 1992. Epimeletic behavior of free-ranging rough-toothed dolphins, *Steno bredanensis*, from Brazil. **Marine Mammal Science**, **8**(3): 284-287.
- LODI, L.; Hetzel, B.; Fonseca, C. G. 1996. Comportamento de pesca em cetáceos da Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro. **Anais. 6ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**, Florianópolis, Brasil. p. 87.
- LODI, L.; Capistrano, L. 1990. Capturas acidentais de pequenos cetáceos no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro. **Biotemas**, **3**(1): 47-65.
- MIYASAKI, N.; Perrin, W. P. 1994. Rough-toothed dolphin, *Steno bredanensis* (Lesson, 1828). *In*: Ridgway, S. H.; Harrison, R. (eds). **Handbook of Marine Mammals Vol. 5**. Academic Press London, 1-21.

- MONTEIRO-NETO, C. 1993. A mortalidade de pequenos cetáceos por ação da pesca artesanal. **Boletim Informativo da Associação Brasileira de Oceanografia**, Nº 4, p. 11.
- MOREIRA, L. M. de P.; Siciliano, S.; Alves, A. 1994. Registros de cetáceos para o litoral do Espírito Santo, Brasil 1992-1994. **Anais. 6ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**, Florianópolis, Brasil, p. 116.
- OLIVEIRA, S. V. C.; Carvalho, H. A.; Moreira, S. C.; Cordeiro, A. S. 1994. Ocorrência de mamíferos marinhos em Guaratiba e Marambaia, Rio de Janeiro. **Bioikos**, São Paulo, 8 (1-2): 20-29.
- OTT, P. H.; Danilewicz, D. 1996. Southward range extension of *Steno bredanensis* in the southwest Atlantic and new records of *Stenella coeruleoalba* for Brazilian waters. **Aquatic Mammals**, 22(3): 185-189.
- PALACIO, F. J. 1982. Revision zoogeograficamarina del Sur de Brazil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, 31: 69-92.
- PEREIRA, C. S. 1989. Seasonal variability in the coastal circulation on the Brazilian Continental shelf (29°S - 35°S). **Continental Shelf Research**, 9: 285-299.
- PERRIN, W. F.; Walker, W. A. 1975. The rough-toothed porpoise, *Stenobredanensis*, in the eastern tropical Pacific. **Journal of Mammalogy**, 56(18): 905-907.
- PINEDO, M. C.; Castello, H. P. 1980. Primeiros registros dos golfinhos *Stenella coeruleoalba*, *Stenella* cf. *plagiodon* e *Steno bredanensis* para o sul do Brasil, com notas osteológicas. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, 29(2): 313-317.
- PRADERI, R.; Ximenez, A. 1987. Presencia del delfin de dientes rugosos, *Steno bredanensis*, en el litoral catarinense, Brasil. **Anais. 2ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**, Rio de Janeiro, Brasil, p. 79-80.
- REIS, M. do S.; Reis, L. W. D.; Luckesi, S. V.; Pereira, C. F. R. 1996. Cetáceos de ocorrência no litoral do Estado da Bahia, Brasil. **Resúmenes. 7ª Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur y 1º Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos**, Viña del Mar, Chile. Adendo, S/p.
- SANTOS, M. C. O.; Siciliano, S. 1994. Novos registros de cetáceos para o litoral do Estado de São Paulo - Brasil. **Anais. 6ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**, Florianópolis, Brasil, p. 58.
- SICILIANO, S.; Andrade, L. de; CAPISTRANO, L. 1987. Observação sobre a presença de *Tursiops truncatus* e *Steno bredanensis* na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro - Brasil. **Anais. 2ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**, Rio de Janeiro, Brasil, p. 85.
- SIMÕES-LOPES, P. C.; TAMES, D. R.; XIMENEZ, A. 1994. Um novo caso de espécimes intermediários entre *Tursiops* e *Steno*? **Anais. 6ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**, Florianópolis, Brasil, p. 136.
- SIMÕES-LOPES, P. C.; XIMENEZ, A. 1993. Annotated list of the cetaceans of Santa Catarina coastal waters, southern Brazil. **Biotemas**, 6(1): 67-92.
- SOTO, J. M. R. 1996. Avistagens do golfinho-de-dentes-rugosos, *Steno bredanensis* (Lesson, 1823) (Cetacea, Delphinidae), na costa do estado do Rio Grande do Sul. **Resumos. 3ª Reunião Especial da SBPC. Ecossistemas costeiros**, Florianópolis, Brasil, p. 548.
- SOUZA, P. S. 1996. Encalhes e avistagens de cetáceos em São Sebastião, litoral norte de São Paulo, Brasil. **Resúmenes. 7ª Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur y 1º Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos**, Viña del Mar, Chile, p. 76.
- XIMENEZ, A.; Simões-Lopes, P. C.; Praderi, R. 1987. Notas sobre mamíferos marinhos de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul (Pinnipedia - Cetacea). **Anais. 2ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**, Rio de Janeiro, Brasil, p. 100-103.
- WATKINS, W. A.; Tyack, P.; Moore, K.; Notarbartolo Di Sciara, G. 1987. *Steno bredanensis* in the Mediterranean Sea. **Marine Mammal Science**, 3: 78-82.

**ORCINUS ORCA (CETACEA; DELPHINIDAE)
EM ÁGUAS COSTEIRAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Liliane LODI*
Bia HETZEL*

RESUMO

Com o objetivo de atualizar e complementar registros de ocorrências de orcas (**Orcinus orca**) no estado do Rio de Janeiro (21°18'S ; 23°21'W), este trabalho reúne novas informações de avistagens dessa espécie. Entre 22 de outubro de 1992 e 12 de novembro de 1997, em 14 diferentes ocasiões, 61 indivíduos foram observados entre a Ponta da Trindade e Búzios. Do total de avistagens, 42,8% ocorreu durante a primavera. O tamanho de grupo variou de 1 a 10 indivíduos, com uma média de 4,3. Filhotes estiveram presentes em 35,7% das avistagens. A presença de **O. orca** em águas costeiras e rasas do Rio de Janeiro esteve sempre associada ao mau tempo e/ou água fria. Após o segundo registro de ocorrência de orcas no Rio de Janeiro, a espécie não foi reportada outra vez antes de onze anos. Reunindo registros da literatura e comunicações pessoais sobre a ocorrência de orcas nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Espírito Santo, em uma extensão de cerca de 1459,9 km de costa, pode ser verificado que após 1992 as avistagens dessa espécie vem crescendo gradualmente na costa sudeste do Brasil, podendo ser uma consequência de um maior esforço de observação nesta região.

Orcinus orca (Cetacea; Delphinidae) in coastal waters of Rio de Janeiro State

ABSTRACT

In order to update and to complement the records of occurrence of killer whales (**Orcinus orca**) in the State of Rio de Janeiro (21°18'S ; 23°21'W), we brought together new information about sightings of this species. Between October 22, 1992; and November 12, 1997; in 14 different occasions, a number of 61 individuals were observed between Ponta da Trindade and Búzios. From the total number of sightings, 42.8 % occurred during spring. Group size varied from one to ten individuals, with an average of 4.3. Calves were present in 35.7 % of the number of sightings. The presence of **O. orca** in coastal and shallow waters of Rio de Janeiro State was always associated with cold weather and/or cold water. After the second recording of killer whale's occurrence in Rio de Janeiro, the species' occurrence was

(*) Projeto Golfinhos - Caixa Postal 14521, Rio de Janeiro RJ, 22412-970

not reported again until eleven years later. Bringing together records found in literature and personal communications about the occurrence of killer whales in Rio de Janeiro and in São Paulo and Espírito Santo States, in an extension of almost 1,459.9 kilometers of coast, it can be verified that after 1992 the sightings of this species have been gradually growing in the southeastern coast of Brazil, a fact that can be a consequence of the greater observation effort in this region.

INTRODUÇÃO

A orca, *Orcinus orca* (Linnaeus, 1758), é uma espécie cosmopolita, que ocorre desde as massas de gelo flutuantes em latitudes polares até regiões equatoriais, tanto em áreas costeiras quanto em oceânicas sendo um dos cetáceos que apresentam mais ampla distribuição geográfica. Embora existam registros de sua ocorrência em águas tropicais oceânicas, a espécie parece ser mais numerosa em águas frias de ambos os hemisférios, com grande abundância dentro dos 800 km da costa (Mitchell, 1975). Segundo Leatherwood *et al.* (1991) aparentemente *O. orca* não é uma espécie rara ou ameaçada. De acordo com a IUCN Red List of Threatened Animals (IUCN, 1996) a espécie encontra-se listada na categoria Baixo Risco/Dependendo de Conservação. Orcas parecem ocorrer em números moderados na maioria das áreas de sua distribuição, como é de se esperar de um predador que esteja no topo da cadeia alimentar.

No litoral brasileiro, a presença de **O. orca** foi assinalada para os Estados da Paraíba (Antonelle *et al.*, 1987), Pernambuco, Alagoas, Bahia (Best *et al.*, 1986), Espírito Santo (Moreira *et al.*, 1994), Rio de Janeiro (Castello e Pinedo, 1986; Geise e Borobia, 1988; Hetzel *et al.*, 1994; Oliveira *et al.*, 1995) São Paulo (Daniél *et al.*, 1992; Santos e Siciliano, 1994; Souza, 1996), Santa Catarina (Bittencourt, 1983; Castello e Pinedo, 1996) e Rio Grande do Sul (Castello 1977; Castello e Pinedo, 1986; Secchi e Vasque Jr., 1992; Dalla Rosa *et al.*, 1994). No entanto, informações detalhadas sobre sua distribuição, movimentos e abundância ainda permanecem pobremente conhecidas.

O Estado do Rio de Janeiro apresenta cerca de 636 km de costa. O primeiro registro da ocorrência de orca no estado foi feito por Castello e Pinedo (1986), através de uma fotografia de um crânio encontrado no Cabo de São Tomé. Em 1988, Geise e Borobia reportam o encalhe de uma fêmea viva, em setembro de 1981, na Ilha de Cabo Frio. Até então, estas duas citações representavam os únicos registros publicados da ocorrência da espécie neste estado.

MATERIAL E MÉTODOS

Com a finalidade de atualizar e complementar os registros de ocorrência de **O. orca** no estado do Rio de Janeiro (21°18'S ; 23°21'S), foram reunidas neste trabalho novas informações obtidas entre dezembro de 1990 e novembro de 1997, em 39 cruzeiros para observação de cetáceos perfazendo 177h 29min de esforço de avistagem. Os dados dos cruzeiros foram complementados com informações confiáveis reportadas por colaboradores especialmente treinados pelo *Projeto Golfinhos* (Tabela 1, N^{os} 3, 7 e 9) e pesquisas nos arquivos fotográficos dos principais jornais do Rio de Janeiro (Tabela 1, N^{os} 11 e 12). Este trabalho compila ainda registros publicados e comunicações pessoais da ocorrência da espécie na região sudeste do Brasil, englobando os estados de São Paulo e Espírito Santo.

Os parâmetros utilizados para a determinação dos sexos e das classes de idade, seguem a terminologia adotada por Bigg (1982).

Os registros duvidosos e questionáveis foram descartados.

RESULTADOS

Entre 22 de outubro de 1992 e 12 de novembro de 1997, em 14 diferentes avistagens, foi registrado um total de 61 exemplares de **O. orca**, incluindo possíveis duplas contagens, numa área compreendida entre a Ponta da Trindade (23°22'S 44°44'W) e Búzios (22°44'S 41°52'W), incluindo as localidades da Ponta da Juatinga, Ilha dos Meros, Ilha Rapada, Conceição de Jacareí, Canal do TEBIG, Laje da Marambaia, Praia da Barra da Tijuca, Praia de Ipanema e Ilhas Cagarras (Tabela 1). Do total de 14 avistagens, cinco foram assinaladas na região da Baía da Ilha Grande, litoral sul do estado.

O terceiro registro conhecido de ocorrência da espécie no Rio de Janeiro ocorreu 11 anos após o segundo, através da avistagem de uma fêmea e seu filhote na Ponta da Juatinga, em setembro de 1992 (Tabela 1, N^o 01).

Uma porcentagem de 42,8 % dos registros ocorreu na primavera (n=6), enquanto os demais ocorreram no inverno (35,7 %, n=5) e no verão (21,4 %, n=3). No período compreendido entre março a julho não houveram avistagens. Os dados obtidos até o momento, indicam que a presença de orcas no Rio de Janeiro esteve sempre associada ao mau tempo (durante ou no primeiro dia após a ocorrência de frente fria) e/ou à água fria. As temperaturas da superfície da água conhecidas variaram de 17°C a 23°C.

O comportamento observado em todas as avistagens foi o deslocamento, com exceção apenas de uma ocasião, quando as orcas foram observadas caçando na Ponta da Trindade (Tabela 1, Nº 10).

O. orca foi vista em grupos de um a 10 indivíduos, com uma média de 4,3 indivíduos por grupo. A observação de pequenos grupos sociais, de até 20 animais, concorda com a maioria dos registros reportados na literatura em diferentes regiões do mundo.

Filhotes estiveram presentes em 35,7 % das avistagens. O número máximo de filhotes observado nos grupos foi dois, em duas diferentes ocasiões. Machos adultos foram avistados em sete distintas ocasiões. O número de machos adultos nos grupos variou de um a três (Tabela 1). Uma maior porcentagem de fêmeas adultas e indivíduos subadultos de ambos os sexos nos grupos foi reportada por Bigg (1982) para o Pacífico noroeste e por Leatherwood *et al.* (1984) para o Alasca, concordando com a constituição dos grupos observada neste trabalho.

No ano de 1993 houve cinco avistagens de grupos de **O. orca** nos meses de setembro, outubro e novembro. O intervalo entre as avistagens dos diferentes grupos variou de dois a 32 dias. Já no ano de 1994, incluindo o registro de Oliveira *et al.* (1995) para a Barra de Guaratiba, houve três avistagens de distintos grupos de orcas com intervalos de 19 e 22 dias. Para o ano de 1997, foram realizadas quatro avistagens, com um intervalo mínimo e máximo de quatro e 267 dias, respectivamente (Tabela 2). Em 1995 e 1996 foi feito apenas um registro em cada ano.

A distância da costa estimada variou de 50 m a 4000 m e a profundidade de 9 m a 40 m.

Em 22 de outubro de 1992 (Tabela 1, Nº 01), uma fêmea acompanhada por seu filhote foi observada ao lado de uma rede de cerco, na Ponta da Juatinga. A fêmea frequentemente exibia comportamento de espiar com a cabeça acima da superfície da água. Segundo informações de pescadores, um dia antes

uma orca arrebitou uma rede de cerco posta cerca de 50 m da costa, neste mesmo local.

Embora não tenham sido notadas evidências diretas de alimentação, em três ocasiões registrou-se a presença de possíveis presas próximas aos grupos de orcas.

A avistagem realizada em 7 de setembro de 1993 (Tabela 1, Nº 02), em Conceição de Jacareí, coincidiu segundo informações de pescadores locais, com a ocorrência de grandes cardumes de peixes-espada (*Trichiurus lepturus*) na Baía da Ilha Grande. As orcas deslocavam-se lentamente, realizando mergulhos fundos sincronizados de duração de quatro minutos. No final da tarde, provavelmente este mesmo grupo foi reavistado nas proximidades de Paraty. Em 10 de novembro de 1993 (Tabela 1, Nº 05), foi observado um macho adulto solitário na Laje da Marambaia. Nas proximidades haviam vários barcos pescando olhete (*Seriola lalandi*). Já na avistagem de 3 de dezembro de 1994 (Tabela 1, Nº 08), na praia da Barra da Tijuca, várias raias-manteiga (*Dasyatis americana*) foram vistas nas proximidades da arrebentação.

No final da manhã de 22 de fevereiro de 1996 (Tabela 1, Nº 10), na Ponta da Trindade, foi observado um grupo de 10 indivíduos de **O. orca** predando raias-jamanta (*Manta birostris*). A profundidade do local era de 15 m. As orcas apresentavam um padrão de deslocamento sem direção definida ("milling") separadas uma das outras cerca de 10 m. Os machos adultos se mantinham um pouco mais afastados dos outros indivíduos que não realizavam mergulhos de forma sincronizada. Mais de um indivíduo foi observado mergulhando e subindo à superfície com as raias presas à boca, ainda se debatendo. As raias estavam sem grandes pedaços do corpo e sangravam. Quando um pequeno bote de metal com motor de popa se aproximou, as orcas não demonstraram interesse pela embarcação, nem tentaram se esquivar da aproximação (Figura 1). Durante a caça, uma orca chegou a passar em baixo do bote, ao perseguir uma raia-jamanta. Após matarem as raias, adultos e subadultos as largavam na superfície da água para que os filhotes pudessem se alimentar. Esta observação indica que os adultos e subadultos poderiam estar ensinando técnicas de caça aos filhotes. Heyning (1988) cita uma série de evidências que sugerem que filhotes de orcas são relativamente mais precoces que outras espécies de delfínidos em se alimentar de comida sólida, ainda que estendam suas associações pós-nutricionais com suas mães e talvez outros membros do grupo.

Tabela 1. Avistagens de *Orcinus orca* no estado do Rio de Janeiro, entre outubro de 1992 e novembro de 1997.

Nº	Data	Local	Tamanho de grupo	Composição do grupo	Comportamento	OBS
01	22/10/92	Ponta da Juatinga/Baía da Ilha Grande 23°36'S 44°52'W	2	Fe, Fi	deslocamento sem direção definida freqüentemente exibia comportamento de espiar	50m da costa prof. 21m
02	7/9/93	Conceição de Jacaréi/Baía da Ilha Grande 23°05'S 44 11°w	5	1 Ma, 2 Fe, 2 Fi	deslocamento lento nado sincronizado 4 min de fundo	prof. 18-22m
03	15/9/93	Ilhas Cagarras 23°50'S 43°11'W	3	1 Ma, 2 Indet	deslocamento para nordeste	5m das ilhas prof. 9m T. água 19°C
04	18/10/93	Canal do TEBIG/Baía da Ilha Grande 23°03'S 44°05'W	3	1 Ma, 1 Fe, 1 Fi	deslocamento para leste	4000m da costa prof. 40m T. água 23°C
05	10/11/93	Laje da Marambaia 23°35'S 44°50'W	1	1 Ma	deslocamento sem direção definida	prof. 25m
06	13/11/93	Ilha dos Meros/Baía da Ilha Grande 23°12'S 44°22'W	2	2 Indet	deslocamento para sul batidas de cauda	prof. 11m
07	21/10/94	Praia da Armação/Búzios 22°44'S 41°52'W	9	1 Ma, 8 Indet	deslocamento para o sul	200m da costa 8m do barco prof. 15m T. água 17 °C Golfinhos não identificados nas proximidades
08	3/12/94	Praia da Barra da Tijuca 23°02'S 43°25'W	10	3 Ma, 7 Indet	deslocamento para nordeste saldo total	100m da costa T. água 19°C
09	8/95	Ilha Rapada/Baía da Ilha Grande 23°09'S 44°38'W	2	2 Indet	deslocamento sem direção definida	70m da costa prof. 11m T. água 18°C
10	22/2/96	Ponta da Trindade 23°22'S 44°44'W	10	2 Ma, 2 Fe, 2 Fi, 2 Indet	caça raia-jamanta	15m da costa 3m do barco prof. 15m T. água 20°C
11	8/1/97	Praia de Ipanema 23°46'S 42°02'W	3	3 Indet	deslocamento para norte	50m da costa prof. 9m pranchas de surf e windsurf e pessoas próximas ao grupo
12	14/2/97	Praia da Barra da Tijuca 23°02'S 43°25'W	3	3 Indet	deslocamento para sul saltos	300m da costa T. água 19°C 1 ind. com saco plástico na boca jet ski próximo ao grupo Bloom de algas*
13	8/11/97	Praia de Ipanema 23°46'S 43°02'W	5	2 Ma, 1 Fe, 1 Fi, 1 Indet	deslocamento lento para sul	50m da costa T. água 18°C Bloom de algas*
14	12/11/97	Praia da Barra da Tijuca 23°02'S 43°02 'W	3	1 Ma, 2 Indet	deslocamento para sul associadas a um Balaenopterídeo	500m da costa T água 20°C

Ma - Macho adulto

Fe - Fêmea

Fi - Filhote

Indet - Indeterminado

* - Bloom de algas provocado pelas correntes de água fria associadas a intensa luminosidade

Tabela 2. Intervalos de dias entre as avistagens de *Orcinus orca* nos anos de 1993, 1994 e 1997, no estado do Rio de Janeiro.

DATA	LOCAL	TAMANHO E COMPOSIÇÃO DO GRUPO	INTERVALO DE DIAS
07/9/93	Conceição de Jacareí/Baía da Ilha Grande	5 3 adultos 2 filhotes	7
15/9/93	Ilhas Cagarras	3 1 adulto 2 indeterminados	
18/10/93	Canal do TEBIG/Baía da Ilha Grande	3 2 adultos 1 filhote	32
10/11/93	Laje da Marambaia	1 adulto	22
13/11/93	Ilha dos Meros/Baía da Ilha Grande	2 indeterminados	2
21/10/94	Búzios	9 1 adulto 8 indeterminados	19
10/11/94*	Barra de Guaratiba	3 2 adultos 1 filhote	22
03/12/94	Barra da Tijuca	10 3 adultos 7 indeterminados	36
08/01/97	Ipanema	3 indeterminados	
14/02/97	Barra da Tijuca	3 indeterminados	
8/11/97	Ipanema	5 3 adultos 1 filhote 1 indeterminado	267
12/11/97	Barra da Tijuca	3 1 adulto 2 indeterminados	4

* Fonte: Oliveira *et al.*, 1995

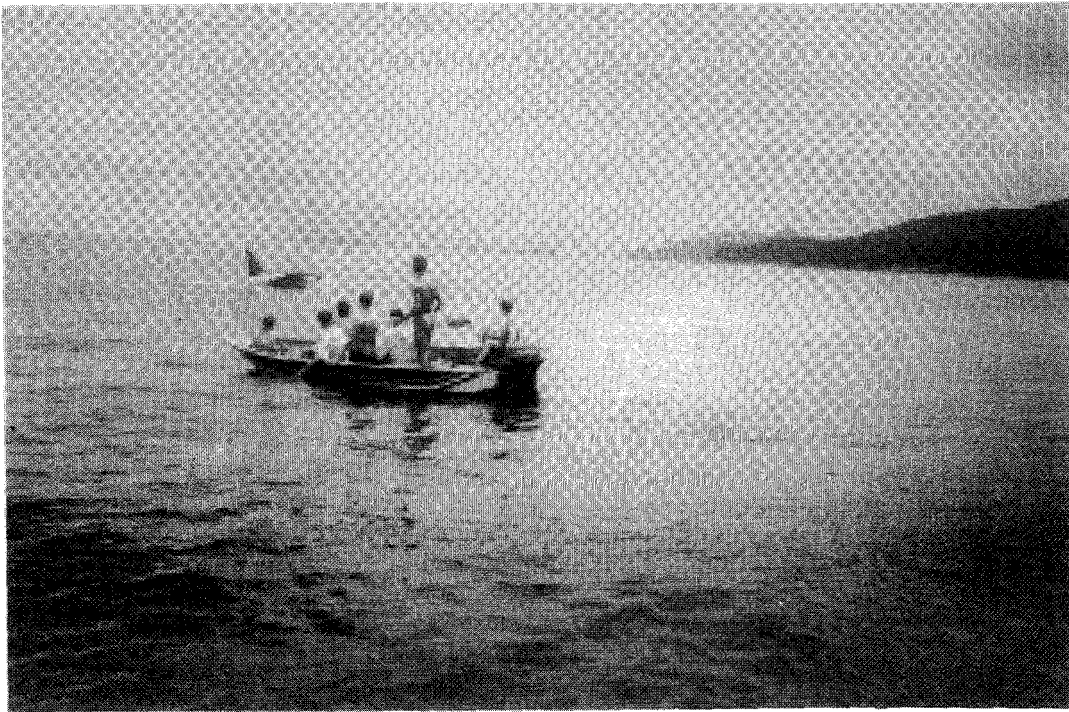


Figura 1 - Macho adulto nas proximidades de um bote de metal predando raias-jamanta na Ponta da Trindade

Neste mesmo dia, as orcas foram vistas no início da manhã próximo a uma rede de cerco que havia sido arrebitada naquele mesmo local. No entanto, os pescadores não souberam precisar se a rede foi arrebitada pelas orcas ou pelas raias-jamanta que também costumam danificá-las. Esta é a primeira vez que se registra que *M. birostris* faz parte da dieta alimentar de orcas. No conteúdo estomacal e na região interna da boca de dois machos encalhados no Rio Grande do Sul, foram encontrados espinhos e dentes de raias (*Myliobatis*) (Castello, 1977 e Dalla Rosa *et al.*, 1994).

A ocorrência e o padrão de deslocamento de orcas têm sido relacionados ao movimento de suas presas, como os rorquais e as focas no Canadá (Sergeant e Fischer, 1957), o arenque na Noruega e Islândia (Jonsgard e Lyshoel, 1970), o salmão em Washington (Balcomb, 1978), o elefante-marinho-do-sul e os pingüins nas Ilhas Marion (Condy *et al.*, 1978) e o elefante-marinho-do-sul e o leão-marinho na Argentina (Lopez e Lopez, 1985), apenas para citar alguns exemplos.

Em águas profundas do sul do Brasil, entre 27° e 34° S, as ocorrências de *O. orca* são frequentes entre o outono e primavera, época que ocorre o maior índice de captura de espadarte (*Xiphias gladius*) (Secchi e Vasque Jr., 1992). Os resultados da análise do conteúdo estomacal de dois exemplares

encalhados no Rio Grande do Sul indicam que, pelo menos no sul do Brasil, *O. orca* alimenta-se tanto em águas costeiras quanto em oceânicas (Dalla Rosa *et al.*, 1994).

Pescadores informaram que, durante as competições de pesca oceânica para a captura de dourado (*Coryphaena hippurus*) e agulhão-de-vela (*Istiophorus americanus*) praticadas nos meses de verão a mais de 30 milhas náuticas da costa entre Maricá e Cabo Frio (Rio de Janeiro), as orcas tem o costume de seguir as embarcações. No período do verão, os ventos favoráveis a ressurgência são muito mais frequentes do que no período do inverno. Próximo ao talude ocorre um fenômeno conhecido como "Ressurgência de Quebra de Plataforma" associado a vórtices gerados por meandramentos da Corrente do Brasil. Esses processos produzem "bolsões" de águas mais frias, menos salinas e ricas em nutrientes, os quais, constituem ambientes ideais a toda cadeia alimentar (E. Campos, comunicação pessoal). Pescadores que praticam a pesca do marlim (Istiophoridae) ao largo do litoral leste do Espírito Santo, informaram que as orcas seguem os barcos e atacam os marlins capturados nos anzóis. Pescadores são cientes de que quando há orcas nas mediações dos locais das pescarias a única saída é "abortar" a viagem, o que lhes causa prejuízos (J. L. Gasparini, comunicação pessoal).

Segundo informações da equipe da agência de mergulho que tentou desencilhar na Ilha de Cabo Frio a orca reportada por Geise e Borobia (1988), o animal, uma fêmea de 6,21 m de comprimento total, encalhou às 6:30h e veio a morrer somente na madrugada do dia seguinte. Ao longo do dia, regurgitou quatro vezes. No seu conteúdo estomacal puderam ser identificados pedaços da pele de um golfinho não identificado bem como nadadeiras peitorais e dorsal parcialmente digeridas.

Reunindo registros existentes na literatura e comunicações pessoais sobre a ocorrência de orcas no Rio de Janeiro e nos dois estados vizinhos, São Paulo (23°21'S; 25°14'S) e Espírito Santo (18°20'S; 21°18'S), totalizando uma extensão de aproximadamente 1.458,90 km de costa, verifica-se que em anos recentes as avistagens desta espécie vem aumentando gradativamente no litoral sudeste do Brasil, provavelmente devido ao maior número de observadores.

Em junho de 1987, nas proximidades da Ilha Vitória, Ubatuba, São Paulo, Daniél *et al.* (1992) reportam a avistagem de três indivíduos, enquanto Santos e Siciliano (1994) e Souza (1996) citam mais três registros de avistagens no litoral deste estado. Em junho de 1994, a aproximadamente 20 metros da praia das Astúrias, no Guarujá (23°59'S 46°15'W), uma fêmea e seu filhote foram observados por cerca de meia hora (F. M. Natucci, comunicação pessoal). Moreira *et al.* (1994) citam o primeiro registro de *O. orca* para o Espírito Santo através da avistagem de pelo menos quatro indivíduos a 36,4 milhas náuticas ao sul da Barra de Guarapari. Outro registro para o estado foi realizado a cerca de 130 milhas náuticas da Ilha da Trindade em fevereiro de 1997 através da avistagem de quatro indivíduos (J. L. Gasparini, comunicação pessoal). No Rio de Janeiro, Hetzel *et al.* (1994) reportam quatro avistagens na Baía da Ilha Grande (estes registros encontram-se incorporados neste trabalho) enquanto Skaf e Secchi (1994) citam a avistagem de sete orcas no norte do Rio de Janeiro (22°13'S 44°42'W) e Oliveira *et al.* (1995) reportam a avistagem de 3 indivíduos em Barra de Guaratiba.

Há variações geográficas nos componentes do padrão de coloração das orcas em diferentes populações ou estoques regionais. No Atlântico Sul Ocidental, é conhecida a ocorrência de uma pequena população estável no norte da Patagônia. Pelo menos outras duas podem ocorrer: uma na região da Terra do Fogo e Ilha dos Estados e outra na província de Buenos Aires, sendo que esta última provavelmente trata-se da mesma que se observa no Uruguai e sul

do Brasil (Iñiguez *et al.*, 1994). Até o momento, é desconhecida a presença de populações estáveis em águas brasileiras.

DISCUSSÃO

Não foi possível verificar se a ocorrência da espécie no Rio de Janeiro é esporádica ou regular ao longo de todas as estações do ano em consequência dos cruzeiros terem sido realizados de forma não sistemática. No entanto, reunindo todos os registros citados neste trabalho sobre ocorrências de orcas na região sudeste verifica-se que o estado do Rio de Janeiro apresenta o maior número de registros (n=18), seguido por São Paulo (n=5) e Espírito Santo (n=2) durante o período de 1980 a 1997.

A Baía da Ilha Grande, onde foram realizadas 35,7 % das avistagens, caracteriza-se pelo intenso tráfego de embarcações de pesca e de turismo, além de estar incluída na rota de diversos navios, principalmente os petroleiros e cargueiros, que operam num terminal situado no interior da baía, indicando que *O. orca* ocorre em áreas de intensa atividade humana. A presença de orcas em locais bastante freqüentados por banhistas como as praias da Barra da Tijuca (Tabela 1, N^{os} 08, 12 e 14) e Ipanema (Tabela 1, N^{os} 11 e 13) atrai a atenção de curiosos que tentam nadar em suas proximidades e também as perseguem com jet skis, pranchas de surf e windsurf e até mesmo com helicópteros.

O aumento do interesse pelos cetáceos se traduz em um maior número de grupos de pesquisa que trabalham na região sudeste e vem incrementando conseqüentemente o esforço de avistagem, o que pode ter contribuído para elevar o número dos registros de orcas neste trecho do litoral em anos recentes. A concentração de registros em águas costeiras reflete claramente o maior esforço de observação nestas áreas.

Poucas observações de orcas predando raias e tubarões na natureza tem sido reportadas. Fertl *et al.* (1996) copilaram uma revisão desses registros e comentam que estes episódios parecem acontecer mais freqüentemente em águas oceânicas e que a escassez desses registros podem ser relacionados ao fato de que poucas observações de comportamento de orcas são realizadas nessas águas. Os mesmos autores sugerem que esses ataques podem acontecer com uma maior freqüência do que o originalmente

considerado. Este trabalho reporta pela primeira vez que *M. birostris* faz parte da dieta alimentar de *O. orca*. Fertl *et al.* (1996) citam outros três registros de orcas predando raias-jamanta (*Manta hamiltoni* e *Manta sp.*) nas Ilhas Galápagos e *Mobula sp.* em Nova Guiné.

Orcas parecem obter vantagens das atividades de pesca no litoral sul do Rio de Janeiro pois em duas ocasiões (Tabela 1, Nºs 01 e 10) foram observadas nas proximidades de redes de cerco.

A ocorrência de *O. orca* pode ser caracterizada como incomum ou rara no Rio de Janeiro, pelo menos em águas costeiras, uma vez que o número total de registros de avistagens conhecidos é baixo (n=16, num período de 17 anos). Encalhes são raros e até o momento, são conhecidos apenas dois casos, ambos para o Rio de Janeiro.

O padrão de uso das águas do Rio de Janeiro pelas orcas ainda não é claro. No entanto, *O. orca* é provavelmente fiel a um amplo território com um raio de ação exploratório por sua produtividade (Heyning e Dahlhein, 1988).

Até o momento, não foram obtidas as informações necessárias para uma adequada definição e avaliação do estoque. Recomenda-se que sejam realizados estudos sistemáticos sobre a ocorrência da espécie na região sudeste do Brasil para levantar as informações sobre padrão de deslocamento, utilização do hábitat e estrutura social bem como estudos acústicos e de foto-identificação, para determinar a origem da população ou populações de orcas que ocorre nesta região.

AGRADECIMENTOS

A Eliana Fernandes, Beatriz Quintão Gomes, Fabiana Mourão Natucci, Onildo e José Aquino por terem contribuído com valiosas informações sobre avistagens de orcas no Rio de Janeiro. A Lola Fritzsche pelos dados complementares do encalhe na Ilha de Cabo Frio e João Luiz Gasparini pelas informações de orcas no Espírito Sa e um revisor anônimo teceram importantes comentários ao manuscrito original.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONELLI, H. H., L. Lodi; M. Borobia. 1987. Avistagens de cetáceos no período de 1980 à 1985 no litoral da Paraíba, Brasil. **Anais da 2ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**, Rio de Janeiro, Brasil. p. 114.
- BALCOMB, K. C. 1978. **Orca Survey 1977 - Final report of a field photographic study conducted by the Moclips Cetological Society in collaboration with the U. S. National Marine Fisheries Service on killer Whale (*Orcinus orca*) in Puget Sound**. Report to Marine Mammal Division., Natl. Mar. Fish. Ser. Seattle, WA. 10 pp.
- BEST, R. C., J. M. da Rocha ; V. M. F. da Silva. 1986. Registro de pequenos cetáceos na costa nordeste brasileira. **Actas da Primera Reunión de Trabajo de Expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sur**, Buenos Aires, Argentina. p. 23-32.
- BIGG, M. 1982. **An assessment of killer whale (*Orcinus orca*) stocks off Vancouver Island, British Columbia**. Report Int. Whaling Comm. 32: 655-666.
- BITTENCOURT, M. L. 1983. *Orcinus orca* "killer whale" (Cetacea, Delphinidae) - first record for the north shore of Santa Catarina state, Brazil, with osteological notes. **Arq. Biol. Tecnol.** 26(1): 77-103.
- CASTELLO, H. P. 1977. Food of a killer whale: eagle sting-ray, *Myliobatis*, found in the stomach of a stranded *Orcinus orca*. **Sci. Rep. Whales Res. Inst.** 29: 107-111.
- CASTELLO, H. P.; M. C. Pinedo. 1986. Sobre unos avistajes en el mar de distintas especies de cetáceos en el sur del Brasil. **Actas da Primera Reunión de Trabajo de Expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sur**, Buenos Aires, Argentina. p. 61-68.
- CONDY, P. R., R. J. Van Aarde ; M. N. Bester. 1978. The seasonal occurrence and behavior of killer whales *Orcinus orca*, at Marion Island. **J. Zool., Lond.** 184: 449-464.
- DALLA ROSA, L., E. R. SECCHI ; A. N. ZERBINI. 1994. Variação nos ítems alimentares de orca, *Orcinus orca*, no sul do Brasil. **Anais da 6ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**, Florianópolis, Brasil. p. 73.

- DANIÉL, M. C., P. M. METZLER, V. A. NUNES, A. R. ROCHA; A. TALASKA, A. 1992. Nota sobre o primeiro registro de *Orcinus orca* em Ubatuba, litoral norte do estado de São Paulo. **Anales da III Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur**, Montevideo, Uruguay. p. 23-25.
- FERTL, D., A. Acevedo-Gutiérrez; F. L. Darby. 1996. A report of killer whales (*Orcinus orca*) feeding on a carcharhinid shark in Costa Rica. **Marine Mamm. Sci.** 12(4): 606-611.
- GEISE, L.; M. BOROBIA. 1988. Sobre a ocorrência de cetáceos no litoral do estado do Rio de Janeiro, entre 1968 e 1984. **Revta. Bras. Zool.** 4(4): 341-346.
- HETZEL, B., L. LODI; C. G. FONSECA 1994. Ocorrências e conservação de cetáceos na Baía da Ilha Grande, litoral sul do estado do Rio de Janeiro. **Anais da 6ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**, Florianópolis, Brasil. p. 59-60.
- HEYNING, J. E. 1988. Presence of solid food in a young calf killer whale (*Orcinus orca*) **Mar. Mamm. Sci.** 4(1): 68-71.
- HEYNING, J. E.; M. DAHLHEIN. 1988. *Orcinus orca*. **Mammalian Species**, 304: 1-9.
- ÍÑIGUEZ, M. A., E. R. SECCHI, V. TOSSENBERGER; L. DALLA-ROSA. 1994. Orcas, *Orcinus orca*, en la Argentina y Brasil: Informe preliminar. **Anais da 6ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**, Florianópolis, Brasil. p. 103.
- IUCN. 1996. **IUCN Red List of Threatened Animals**. Gland, Switzerland, 368 pp.
- JONSGARD, A.; P. B. LYSHOEL. 1970. A contribution to the knowledge of the biology of the killer whale, *Orcinus orca* (L.). **Nytt. Mag. Zool.** 18: 41-48.
- LEATHERWOOD, S., K. C. BALCOMB, C. O. MATKIN; E. ELLIS. 1984. Killer whales (*Orcinus orca*) of southern Alaska. **Hubbs Sea World Res. Inst. Tech. Rept.** 84 (175): 1-59.
- LEATHERWOOD, S., D. MCDONALD, W. P. PREMATUNGA, P. GIRTON, AILANGAKOON; D. MCBREARTY. 1991. Records of the "blakfish" (killer, false killer, pilot, pygmy killer and melon-headed whales) in the Indian Ocean, 1772-1986. p 33-65. *In*: S. Leatherwood and G. P. Donovan (eds.). **Cetaceans and Cetacean Research in the Indian Ocean Sanctuary**. UNEP, Kenya. 287 pp.
- LOPEZ, J. C.; D. LOPEZ. 1985. Killer whales (*Orcinus orca*) of Patagonia and their behavior of intentional stranding while hunting nearshore. **J. Mamm.** 66(1): 181-183.
- MITCHELL, E. D. 1975. Report on the meeting on small cetaceans, Montreal, April 1 - 11, 1974. **J. Fish. Res. Board Canada.** 32(7): 914-916.
- MOREIRA, L. M. de P., S. SICILIANO; A. ALVES. 1994. Registros de cetáceos para o litoral do Espírito Santo, Brasil 1992-1994. **Anais da 6ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**, Florianópolis, Brasil. p. 58
- OLIVEIRA, S. V. C., H. A. CARVALHO, S. C. MOREIRA; A. S. CORDEIRO. 1995. The occurrence of marine mammals in Barra de Guaratiba and Restinga da Marambaia - Rio de Janeiro - Brasil. **Abstracts. Eleventh Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals**. Orlando, USA. P. 58
- SANTOS, M. C. O.; S. SICILIANO. 1994. Novos registros de cetáceos para o litoral do estado de São Paulo - Brasil. **Anais da 6ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**. Florianópolis, Brasil. p. 58.
- SECCHI, E. R.; T. VASQUE JR. 1992. Avistajes y depredación causada por la orca, *Orcinus orca*, en pesquerías de palangreros en el sur de Brasil. **Resúmenes de la 5ª Reunión de Especialistas em Mamíferos Acuáticos de América del Sur**, Buenos Aires, Argentina. p. 62.
- SERGEANT, D. E.; H. D. FISHER. 1957. The smaller Cetacea of eastern Canadian waters. **J. Fish. Res. Board Canada.** 14: 83- 115.
- SKAF, M. K.; E. R. SECCHI. 1994. Avistagens de cetáceos na travessia do Atlântico Santos - Tenerife. **Anais da 6ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**. Florianópolis, Brasil. p. 72-73
- SOUZA, S. P. de 1996. Encalhes e avistagens de cetáceos em São Sebastião, litoral norte de São Paulo, Brasil. **Resúmenes de la 7ª Reunión de Trabajo de Expertos em Mamíferos Acuáticos de América del Sur y 1º Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas em Mamíferos Acuáticos**, Vila del Mar, Chile. p. 76.

A TEORIA EVOLUTIVA DE DARWIN E O CONTEXTO HISTÓRICO¹

Leandro FREITAS²

RESUMO

A Origem das Espécies, de autoria de Charles Darwin, é a obra mais importante em toda a história da Biologia. No presente estudo são apresentados aspectos do desenvolvimento das idéias evolutivas e possíveis influências sobre Darwin, as quais estariam refletidas em *A Origem das Espécies*. Elementos do pensamento não-biológico na época do surgimento da teoria, destacadamente do capitalismo e do liberalismo econômico, são relacionados com características da teoria evolutiva, propondo-se sua influência no surgimento e na aceitação da teoria de Darwin pelos naturalistas e pela sociedade em geral da época.

ABSTRACT

Darwin's evolutionary theory and the historical context.

On the Origin of Species, by Charles Darwin, is the most important book in the whole Biology history. This paper proposes to review developmental aspects of the evolutionary thought, as well as to present possible influences on the Darwin ideas, that it would be expressed in his book. Traits of the non-biological thought, mainly capitalism and economic liberalism, are related with the evolutionary theory. I suggest a relationship between these traits and both the origin and the acceptance of the Darwin's theory by biologists and general public of the later nineteenth century.

APRESENTAÇÃO

A primeira edição do livro "*A Origem das Espécies*" de Charles Darwin, publicada em 24 de novembro de 1859, esgotou-se em um único dia. A teoria evolutiva darwiniana causou um grande impacto na época de seu surgimento, e ainda hoje, é causadora de uma revolução sem precedentes em todos ramos da Biologia, principalmente em algumas áreas, como Morfologia Comparada, Embriologia Descritiva,

Paleontologia e Biogeografia (Futuyma 1992). A teoria também tem influenciado questões referentes à Física Quântica, à Sociologia, à Psicologia e à Teologia (Mayr 1982, Buican 1990). Além disto, as idéias evolucionistas despertaram a atenção, e muitas vezes a oposição, em diversos setores da sociedade, afora o meio científico.

O conhecimento dos mecanismos que regem a evolução dos organismos vivos é essencial para todo

(1) Parte da Monografia Final apresentada ao Curso de Ciências Biológicas, IB - UNESP/Rio Claro.

(2) Endereço atual: PPG-Biologia Vegetal, Departamento de Botânica - UNICAMP, CP 6109, Campinas-SP, 13081-970. Auxílio financeiro: PET/CAPEL.

biólogo, independente de sua especialização. Discussões sobre a origem e a história da teoria evolutiva contribuem para o entendimento da lógica do atual pensamento biológico, e portanto, trabalhos neste sentido são importantes para estudantes e pesquisadores em Biologia, bem como, para divulgação científica.

Uma ampla gama de fatores tem sido associada ao desenvolvimento do pensamento evolutivo de Darwin e à aceitação de sua teoria no meio científico e na sociedade em geral, tais como, a viagem do *Beagle* e o contato de Darwin com Lyell e com a obra de Malthus (Darwin 1908, Mayr 1982). No presente trabalho, são destacadas algumas destas influências, enfatizando-se as relações entre características fundamentais da teoria evolutiva e o desenvolvimento do pensamento "não-biológico" no século passado, marcadamente o papel do capitalismo e de seu sustentáculo teórico, o liberalismo econômico.

IDÉIAS EVOLUTIVAS PRECURSORAS À DARWIN

As primeiras referências sobre adaptação surgem em escritos de autores da Grécia antiga, tais como Anaximandro (século VI a.C.), Anaxágoras (500-429 a.C.), Demócrito (500-404 a.C.), Empédocles (século V a.C.) e Hipócrates (460-370 a.C.) (Moody 1975).

Muitos outros autores precursores de Darwin propuseram idéias adaptativas. O próprio Santo Agostinho (354-430) interpretava que não só produtos finais haviam sido criados no início, sendo que muitas criações de Deus recebiam o potencial natural para produzirem organismos (Mayr 1982). Posteriormente, alguns teólogos naturais, tais como Sir Walter Raleigh (1552-1618) e Sir Matthew Hale (1609-1676), acreditavam no surgimento de algumas espécies por hibridação (Wichler 1961). Já Benoit de Maillet (1656-1738) é incluído entre os homens que expressaram uma teoria de descendência. De Maillet assumia que originalmente a Terra era cercada por água e que haviam apenas animais e plantas aquáticas. Deste modo, os organismos terrestres teriam se desenvolvido dos animais marinhos (Wichler 1961, Mayr 1982).

O desenvolvimento efetivo das teorias evolutivas ocorreu a partir do século XVIII e requereu um rompimento com o pensamento ocidental da época, centrado na imutabilidade de um universo projetado por um Criador. Deste modo, durante todo século

XVIII e na primeira metade do século XIX, naturalistas e filósofos influenciados pelo Iluminismo questionaram as interpretações criacionistas ou deístas do mundo biológico (Mayr 1982). A discussão entre criação ou descendência, até então limitada a teólogos, filósofos e leigos, tornou-se no século XVIII uma questão fundamental para naturalistas (Wichler 1961).

Certos historiadores da ciência têm considerado evolucionistas os franceses Maupertuis, Buffon e Diderot e os alemães Rodig, Herder, Goethe e Kant. Eles acreditavam em novas origens a partir do desenvolvimento de potencialidades imanentes, ou seja, através de um plano intrínseco determinado, e portanto, essencialista. Estes naturalistas influenciaram Lamarck, embora este último tenha sido o primeiro a romper completamente com os impedimentos essencialistas contra o evolucionismo (Mayr 1982).

Pouca contribuição ao pensamento evolutivo foi fornecida pela Inglaterra no século XVIII. A única exceção foi Erasmus A. Darwin (1731-1802), avô de Charles Darwin, que apresentou algumas especulações evolucionárias casuais em sua obra "*Zoonomia*" de 1794 (Carter 1957).

Jean Baptiste P. A. de Monet, Cavaleiro de Lamarck (1744-1829) inicialmente era um essencialista e acreditava que as espécies haviam sido criadas no "início" e não sofreram modificações subseqüentes (Wichler 1961, Mayr 1982). Posteriormente, Lamarck reconheceu duas causas como responsáveis pelas mudanças evolutivas. A primeira era um dote que permitia a aquisição de maior complexidade (perfeição), sendo esta tendência derivada da força conferida pelo supremo autor de todas as coisas. A outra causa era a capacidade de reação a condições especiais do ambiente. A presença de uma infinidade de adaptações nas diferentes espécies e gêneros impossibilitaria a idéia que somente a ação da direção intrínseca seria a causa de toda a evolução (Futuyma 1992).

Apoiado nestas duas causas, Lamarck fundamentou o antigo conceito de fortalecimento de um órgão pelo uso e enfraquecimento pelo desuso, o qual denominou de "Primeira Lei". A "Segunda Lei" trata da herança dos caracteres adquiridos. Este preceito postula que as características adquiridas ou perdidas por indivíduos, como resultado da influência das condições ambientais nas quais estes foram submetidos por um longo período de tempo, e conseqüentemente, pelos efeitos causados pelo extenso uso (ou desuso) de um determinado órgão, são transmitidas para os indivíduos descendentes (Mayr 1982).

Assim como no século XVIII, na primeira metade do século XIX o evolucionismo era um pensamento ausente entre os cientistas ingleses. Pode-se considerar que o único precursor de Darwin do século XIX foi Robert Chambers (1802-1871), um leigo em Biologia.

Em 1844 foi publicado "*Vestiges of the Natural History of Creation*", uma obra considerada herética, sendo que sua autoria somente foi revelada após a morte de Chambers. Este livro tornou-se extremamente popular, sendo publicadas quatro edições inglesas em apenas um ano (Wichler 1961). Chambers afirmava que a fauna do mundo evoluiu através do tempo geológico e que as mudanças eram lentas e graduais, não estando correlacionadas com nenhum evento catastrófico no ambiente (Mayr 1982). Ele utilizou o conceito de "luta pela existência" para explicar as extinções, porém poucos reconheceram que este conceito poderia explicar a modificação das espécies. Apenas William Wells e Patrick Matthew, que descreveram o conceito de "seleção natural", o reconheceram, no entanto em publicações pouco lidas e devotadas a outros tópicos (Futuyma 1992).

Buican (1990) acredita que o sucesso de vendas da obra de Chambers pode ter influenciado em 1844 (mesmo ano da publicação de "*Vestiges*"), a decisão de Darwin de publicar um volume sobre a sua teoria. Este autor defende que por causa de numerosas imprecisões, a obra de Chambers foi recebida com hostilidade e Darwin teria considerado que Chambers "*podia ser um aliado incômodo para o evolucionismo*".

O botânico vienense Franz Unger (1800-1870), em sua obra "*Attempt of a History of Plant World*" de 1852 indicou claramente que as causas da diversidade das plantas não podem ser externas, mas devem ser internas e que as novas espécies de plantas devem ser originadas de uma outra. A maior contribuição de Unger foi delimitar a fonte da variação que proporcionava a evolução das espécies (Wichler 1961). Gregor Mendel foi aluno de Unger e seus experimentos genéticos foram sustentados pelas reflexões de seu mestre sobre as fontes de variação intrínsecas (Olby 1971).

Com as teorias precedentes à darwiniana, a partir do século XVIII, ocorre um desenvolvimento efetivo do pensamento evolutivo, o qual discorda de idéias enraizadas na cultura ocidental. Estas teorias rompem com o essencialismo, com o fixismo, com o mecanicismo, com o reducionismo, e principalmente, com o criacionismo teleológico, através da defesa da descendência comum, da importância das condições ambientais, do reconhecimento da variabilidade, etc.

Entretanto, a maioria destas teorias romperam apenas com um ou outro destes pensamentos, mantendo-se fiéis aos demais. As teorias de Lamarck e Chambers foram as mais abrangentes e profundas entre todas, e portanto, podem ser consideradas as precursoras mais importantes da teoria darwiniana.

DARWIN E O DESENVOLVIMENTO DA TEORIA EVOLUTIVA

Darwin diplomou-se em teologia em 1831 não especializando-se nesta área, sendo que sua estada em Cambridge foi marcada pelo desenvolvimento do naturalista, marcadamente pela amizade com o pastor e professor de Botânica Henslow (1796-1861) (Wichler 1961). Por intermédio de Henslow, Darwin conheceu notáveis naturalistas e partilhou dos conhecimentos destes (Darwin 1908). Henslow foi ainda mais decisivo na formação de Darwin, quando lhe propôs o convite do capitão Fitz-Roy, disposto a ceder parte de sua cabine para que algum jovem voluntário viajasse como naturalista do *Beagle*, em sua segunda expedição científica e de exploração (Darwin 1908, Buican 1990).

O *Beagle* partiu em 1831 e percorreu diversos países, tais como Brasil, Argentina, Chile, Nova Zelândia, Austrália, Ilhas Maurício, Cabo, Santa Helena e o Arquipélago de Galápagos. A importância desta viagem é clara, uma vez que o fixista Darwin de 1831 no regresso do *Beagle* à Inglaterra em 1836 duvidava fortemente da imutabilidade das espécies. O próprio Darwin considerou a viagem como "*o acontecimento mais importante de sua vida*" (Darwin 1908).

No *Beagle*, Darwin teve espaço, liberdade e tempo para pensar por auto-estímulo e de modo independente. Isto se deu pelo fato dele deparar-se com fenômenos geológicos e biológicos, os quais em geral, não haviam sido descritos ou não dispunham de teorias que os explicassem. Desta forma, ele tinha que apresentar suas próprias explicações para os fatos encontrados (Gould 1979).

Foi em 1835, após observar um certo grupo de aves denominadas tentilhões (fringílídeos) no Arquipélago de Galápagos, que Darwin começou a questionar-se sobre a imutabilidade das espécies. Em sua caderneta de campo foi anotado o seguinte: "*Apreciando esta gradação e esta diversidade de estrutura em um grupo de pássaros pequeno e aparentado intimamente pode-se imaginar realmente que, a partir de reduzido número de tais aves nesse arquipélago, uma determinada espécie tenha se*

modificado com finalidades diversas". Posteriormente, após estudar minuciosamente estes pássaros, ele expressou que estes fatos poderiam perfeitamente "contrariar a imutabilidade das espécies" (Moore 1970).

Embora, Darwin tenha retornado para a Inglaterra sem ter formulado uma teoria evolutiva, em grande parte foi devido a reflexões sobre os "fatos do *Beagle*", que ele estabeleceu nos anos subseqüentes o conceito de seleção natural (Gould 1979). Por exemplo, após seu regresso Darwin analisou o crânio fóssil de um tamanduá argentino, semelhante aos existentes atualmente, porém, com o tamanho do crânio de um cavalo. As características deste fóssil indicavam que ele deveria ser antecessor dos atuais. Darwin afirmou ter sido este o momento no qual sentira não poder mais furtar-se a reconhecer a descendência comum das espécies (Moore 1970).

Em 1858 Lyell e Hooker propuseram que Darwin publicasse o que havia escrito nos últimos anos em conjunto com o trabalho similar de Wallace. Deste modo, os dois trabalhos foram apresentados na Sociedade Linneense, sendo *A Origem das Espécies* publicada no ano seguinte (Ferreira 1990).

CARACTERÍSTICAS INOVADORAS DA TEORIA EVOLUTIVA DARWINIANA

Uma vez que diversas teorias evolutivas haviam sido propostas anteriormente e o choque causado pela teoria darwiniana foi sem precedentes na história da Biologia, surge a seguinte questão: quais foram as causas responsáveis pelo impacto de *A Origem das Espécies*?

A resposta para esta pergunta certamente é complexa e envolve muitos aspectos. Alguns abrangem características científicas da teoria evolutiva de Darwin, tais como a estrutura de sua formulação, suas idéias inovadoras, seu rigor, a eloquência de sua apresentação e a riqueza de seus exemplos. Primeiramente, explorarei estas características, seguidas das influências de dois naturalistas precursores de Darwin (Lyell e Lamarck) em sua obra. Por último, abordarei a receptividade e reciprocidade da época à teoria, determinada por características contextuais da sociedade inglesa na segunda metade do século XIX.

A Origem das Espécies é constituída basicamente por duas teses distintas, a saber: todos organismos descenderam com modificação a partir de ancestrais comuns e o agente desta modificação é a "seleção natural". A primeira tese não era original,

no entanto a obra de Darwin foi inovadora por ordená-la em grande escala através da realidade histórica da evolução, utilizando-se para tal do registro fóssil, da distribuição geográfica das espécies, da anatomia e embriologia comparadas e de estudos com criação de animais domesticados.

A segunda tese ("seleção natural") foi definida por Darwin como "preceito em virtude do qual uma variação, por mínima que seja, se conserva e se perpetua se for útil". A idéia da "seleção natural" é a grande e mais revolucionária contribuição de Darwin à ciência. A percepção de Darwin, e também de Wallace, foi que a variação das características entre indivíduos era o material sobre o qual a "seleção natural" agia, gerando maior adaptação das novas variedades ou espécies (Futuyma 1992). Apesar da idéia de descendência comum não ser nova, a robustez da teoria darwiniana foi uma das causas responsáveis pela queda quase que completa das teorias de imutabilidade das espécies, em aproximadamente vinte anos. Deste modo, *A Origem das Espécies* acarretou uma violenta reação, principalmente religiosa (Futuyma 1992), por abalar o criacionismo fortemente (Pough et al. 1993), bem como, por negar uma ordem pré-estabelecida no curso da evolução (pensamento teleológico), o que acarreta na ausência de uma criação humana especial (Mayr 1982, Montalenti 1982).

De modo mais específico, podem ser reconhecidos cinco princípios fundamentais na teoria darwiniana, que são derivados da ecologia de populações e do fenômeno da herança. São eles: i. todas as espécies apresentam um grande potencial de fertilidade e suas populações tendem a crescer exponencialmente; ii. populações são normalmente estáveis, excetuando-se pequenas variações anuais e raras flutuações maiores; iii. os recursos naturais são limitados e em ambientes estáveis permanecem constantes; iv. populações apresentam grande variabilidade e v. muitas destas variações são hereditárias (Mayr 1982).

Destes cinco axiomas são deduzidas três inferências principais. A primeira inferência é derivada dos três primeiros princípios e postula que os indivíduos são forçados a lutarem por sua existência contra os demais indivíduos da população, e portanto, somente uma parte deles sobrevive. As outras duas inferências se baseiam no quarto e quinto princípios e estabelecem que a sobrevivência não é aleatória, mas dependente em parte da constituição hereditária (esta sobrevivência desigual constitui a "seleção natural") e as populações sofrem mudanças graduais e contínuas, evoluindo e produzindo novas espécies

através da “seleção natural” (Mayr 1982). A consistência desses princípios e das inferências deles derivadas, bem como os numerosos exemplos reais e hipotéticos que Darwin utilizou em *A Origem das Espécies*, os quais concordam com estas assunções, seguramente contribuíram para a aceitação de suas idéias no meio científico.

Outra idéia inovadora de Darwin foi que a “seleção natural” pode atuar de forma diferenciada nos dois sexos. Este tipo especial de “seleção natural” foi denominada pelo autor de “seleção sexual” e não abrange “luta pela sobrevivência” com outras espécies ou relação com condições ambientais, e sim, luta entre indivíduos da mesma espécie e do mesmo sexo. Em geral, este tipo de seleção não determina a morte do indivíduo, mas caracteriza-se pela quantidade diferencial de descendentes deixados, e portanto, é menos rigorosa que a “seleção natural” *sensu strictu*. Darwin apresentou alguns bons exemplos desta diferenciação, tais como a plumagem exuberante de machos nas aves, as esporas dos galos, os chifres dos cervídeos e os combates entre coleópteros machos. Com o princípio da “seleção sexual”, Darwin explicou diversos casos convincentemente, os quais aparentemente não poderiam ser fruto da “luta pela sobrevivência”.

Do ponto de vista científico-filosófico, Darwin era um indutivista influenciado pelas idéias de Francis Bacon, que dominavam a metodologia científica da época (Mayr 1982). Entretanto, *A Origem das Espécies* apresenta argumentos dedutivos, os quais analisam consequências evolucionárias hipotéticas sobre condições específicas e que podem ser esperadas em um sistema modelo (Tuomi 1992). Neste aspecto Darwin foi pioneiro e antecipou o que hoje é mais correntemente aceito pelos filósofos da ciência (Futuyma 1992). A base hipotético-dedutiva da teoria darwiniana pode ter sido um dos fatores que contribuíram para a aceitação das idéias de *A Origem das Espécies* no meio científico do século XIX.

Mesmo com as transformações oriundas da Genética de Mendel e da Teoria Sintética, e mais recentemente de diversos estudos em vários campos, tais como Genética de Populações, Biologia Molecular e Bioquímica, a teoria de Darwin permanece fundamental para a Biologia. Deste modo, a importância da teoria evolutiva não reside apenas nos aspectos históricos, por ter revolucionado o pensamento em diversas áreas ou por fornecer a base para os estudos biológicos subsequentes.

AS INFLUÊNCIAS DE LYELL E LAMARCK NO DESENVOLVIMENTO DA TEORIA DARWINIANA

No século XVIII os naturalistas convenceram-se das constantes mudanças que a superfície da Terra vinha sofrendo e passaram a questionar-se sobre as diversas fontes causadoras destas transformações. Este é o marco do desenvolvimento de uma nova ciência, a Geologia (Mayr 1982). No início de sua formação como naturalista, Darwin estava mais próximo das Ciências da Terra do que da Biologia, e ele acreditava que a Geologia seria sua futura área de pesquisa (Wichler 1961).

A Geologia contribuiu para o surgimento da teoria evolutiva através da “seleção natural” de modo decisivo, com a influência das idéias de Charles Lyell sobre Darwin. Segundo Moore (1970), antes de embarcar no *Beagle*, o professor Henslow recomendou a Darwin que lesse o livro de Lyell, *Princípios de Geologia*. Lyell argumentava que os continentes, as planícies e as montanhas não haviam sido conformados pelo Dilúvio Universal, mas pela ação de forças naturais como chuvas, ventos, terremotos e vulcanismo.

Os elementos desta teoria, denominada “uniformitarismo”, são os seguintes: i. as forças que agem na Terra atualmente são as mesmas que atuaram no passado (“princípio do atualismo”); ii. estas forças sempre agiram com a mesma intensidade em qualquer tempo; iii. as mudanças na terra ocorrem de modo gradual (“gradualismo”) e iv. estas mudanças não possuem uma direção pré-estabelecida (Lyell 1830-1833). O “uniformitarismo” se opunha drasticamente à “teoria do catastrofismo”, defendida por Cuvier (Mayr 1982).

O “uniformitarismo” exerceu várias influências sobre o pensamento de Darwin. Primeiramente, o “gradualismo” encontra correspondência em uma das afirmações centrais de *A Origem das Espécies*, trata-se da idéia que a seleção natural atua muito lentamente sobre as espécies. Este conceito remete ao célebre adágio, *Natura non facit saltum* (A natureza não dá saltos), citado diversas vezes em *A Origem* e também aplicado por Lyell, abrangendo tanto as mudanças no mundo orgânico como as no mundo inorgânico (Freire-Maia 1988).

Em adição, Darwin não concordava com a idéia de progresso absoluto na evolução biológica. Esta postura, encontra correspondência com o princípio da ausência de direcionamento pré-estabelecido das mudanças geológicas. O “princípio do atualismo” e o princípio que defende que a intensidade das causas

de mudanças geológicas é a mesma em todos os tempos correspondem ao pensamento de Darwin, que afirmava que as causas responsáveis pela origem das espécies em um determinado ambiente no passado continuam atuando no presente.

O essencialismo dominou por muito tempo a base filosófica do mundo ocidental. Darwin, rompe com o pensamento essencialista através da idéia de mudança gradual das espécies e da descendência comum. Estes conceitos se opõem à fixidez das espécies ou à origem pontual destas através de novas "essências" (Mayr 1982).

Lamarck foi o primeiro evolucionista que rompeu com o essencialismo. Darwin em *A Origem das Espécies*, apesar de citar Lamarck como o primeiro a realizar um estudo real sobre a transformação das espécies, não admite que a obra deste autor o tenha influenciado.

Em sua autobiografia, Darwin lembra que em um certo dia o Dr. Grant falou-lhe sobre a teoria de Lamarck. Darwin afirmou que ouviu a explanação e, em seu julgamento, ela não causou nenhum efeito em suas idéias. Ainda sobre este dia, ele comparou as idéias de Lamarck com as apresentadas por seu avô em "*Zoonomia*", obra que ele havia lido previamente e que também não o teria influenciado. Entretanto, ele assume que o contato desde cedo com estas idéias pode ter tido alguma ascendência sobre ele (Darwin 1908).

Analisando-se as idéias apresentadas por Darwin, verificamos certa reciprocidade entre estas e o pensamento de Lamarck. Estas relações podem ser demonstradas através de trechos de *A Origem das Espécies*, como os compilados abaixo:

"A mudança dos hábitos produz efeitos hereditários: poderia citar-se, por exemplo, a época de floração das plantas transportadas de um clima para outro. Nos animais, o uso ou não uso das partes tem influência mais considerável ainda." (Darwin 1979, p. 25).

"Os fatos (...) não admitem, creio eu, dúvida alguma sobre este ponto: que o uso, nos animais domésticos, reforça e desenvolve certas partes, enquanto que o não uso as diminui e, além disso, que estas mudanças são hereditárias." (idem, p. 131)

Estes trechos se enquadram na lei do uso e desuso e na lei da herança dos caracteres adquiridos de Lamarck. Por outro lado, Darwin rompe com os conceitos lamarckistas ao reconhecer que a variabilidade intrínseca dos organismos era o elemento principal de atuação da seleção natural. Darwin

também não acreditava que a evolução tivesse uma direção pré-determinada (pensamento teleológico), e neste aspecto, também rompeu com o pensamento lamarckista.

RELAÇÕES ENTRE A TEORIA EVOLUTIVA DARWINIANA E O CONTEXTO HISTÓRICO

Conforme destacado anteriormente, o reconhecimento da importância de qualquer fator no desenvolvimento das idéias de um autor é muito difícil. Este problema é ampliado quando realiza-se um estudo histórico, uma vez que o surgimento destes pensamentos tenham ocorrido em um contexto diferente do atual. No presente caso, a importância contextual se estende a um outro aspecto, que é o da aceitação da teoria evolutiva de Darwin. Deste modo, apresento alguns pontos do desenvolvimento do pensamento não-biológico, que caracterizam de forma generalizada as idéias correntes na Inglaterra no século passado, tentando relacioná-los ao pensamento evolutivo de Darwin expresso em *A Origem das Espécies*.

A Inglaterra no século XVIII presenciou o desenrolar da Revolução Industrial. Este movimento gerou mudanças na atividade econômica, afirmando o capitalismo como sistema dominante. As transformações advindas da Revolução Industrial atingiram diversos aspectos da economia, através da proliferação de indústrias e de bancos, divisão entre proletariado e burguesia, construção de meios de escoamento da produção e desenvolvimento dos meios de transportes e de comunicação, êxodo rural, especialização dos trabalhadores, desenvolvimento de maquinaria (marcadamente a mecanização na indústria têxtil), aumento das jornadas de trabalho, desenvolvimento de mercados internos e expansão dos externos, etc (Andery et alii. 1988).

Deste modo, o contexto político-econômico europeu no século XIX é marcado principalmente pelo desenvolvimento do capitalismo industrial concorrencial, principalmente na Inglaterra. O sustentáculo ideológico do sistema capitalista é o liberalismo (Mota 1986), no qual o Estado representa o guardião da ordem pactuada entre os indivíduos livres pertencentes à sociedade. Na área econômica foi desenvolvida a doutrina do liberalismo econômico, para desvencilhar a burguesia enriquecida das leis feudais e das intervenções estatais, isto resultou no livre comércio baseado na lei da oferta e procura (Lara 1988).

A influência mais conhecida sobre a teoria de Darwin, advinda de todo este contexto, é a obra de Thomas Malthus. Em outubro de 1838, após a leitura de *“Um Ensaio sobre o Princípio da População”*, Darwin desenvolveu a idéia central de *A Origem das Espécies* e passou a ter subsídios para elaborar sua teoria evolutiva. Malthus afirmava que a população humana cresce em progressão geométrica, enquanto que a disponibilidade de recursos alimentares em progressão aritmética. Deste modo, Darwin chegou à conclusão, que a “luta pela sobrevivência” entre os seres vivos perpetuaria os melhores adaptados ao ambiente e eliminaria os menos adaptados, e que nestas circunstâncias, variações vantajosas tenderiam a ser preservadas (Moore 1970).

O próprio Darwin assumiu a influência desta obra no desenvolvimento da teoria da “seleção natural”. Entretanto, ele afirmou que leu por distração (*“amusement”*) o livro de Malthus, e a partir deste contato com a teoria maltusiana, a idéia da “seleção natural”, como o mecanismo de perpetuação e extinção de caracteres, ficou clara em sua mente (Darwin 1908). Este fato tem sido assumido pela maioria dos autores, tais como Wichler (1961), Moore (1970) e Futuyma (1992).

Gould (1979) contesta a casualidade da leitura realizada por Darwin em 1838, bem como, desta ser uma influência isolada. O autor cita um trabalho de Schweber, que mostra que semanas antes de Darwin ler Malthus, ele leu uma longa revisão sobre as idéias do positivista Auguste Comte, depois um trabalho de Dulgald Stewart sobre a obra de Adam Smith, e por último, uma ampla revisão sobre o estatístico belga Adolphe Quetelet. Nesta última leitura, ele teria encontrado o famoso conceito de Malthus.

Assim sendo, conceitos centrais da teoria evolutiva (e.g., “seleção natural”, competição e disponibilidade de recursos), posteriormente desenvolvidos em *A Origem das Espécies*, teriam sido formulados ou aprimorados por Darwin nas semanas em que ele esteve em contato com obras de economia, filosofia e sociologia. Particularmente, acredito que o contexto baseado no liberalismo econômico e no capitalismo na segunda metade do século XIX, além de fornecer a inspiração para Darwin desenvolver a teoria da “seleção natural”, apresenta elementos teóricos que suportam a lógica evolutiva, bem como, gerou um ambiente propício para a aceitação de sua teoria. Pois, embora inovadora para o pensamento biológico corrente, a lógica da teoria darwiniana encontrava correspondência no contexto da época, e portanto, assemelhava-se à vida cotidiana.

Neste sentido, vários aspectos da teoria darwiniana se destacam por possuir paralelos na realidade econômica e política da época. A concorrência, um dos pivôs do capitalismo, equivale à competição por recursos entre os seres vivos. Deste modo, certo número de organismos (ou indústrias), que respondam melhor às pressões do meio, prevalecem em detrimento dos menos capazes. Outro aspecto, é a otimização intermitente dos meios de produção capitalistas, marcadamente através da mecanização e dos novos meios de comunicação, que pode ser comparada com a obtenção de inúmeras características adaptativas pelos organismos no correr de sua evolução, tais como, mandíbulas mais fortes para captura de presas, desenvolvimento do sistema neurológico com maior capacidade para processar informações ou produção de maior número de sementes.

O princípio da “seleção natural” coincide com o pensamento de Adam Smith, o qual estabelecia que para obter-se uma economia ordenada, fornecendo o máximo de benefícios para todos, é preciso que os indivíduos lutem por suas próprias vantagens (princípio do *“laissez-faire”*). Deste modo, após a eliminação dos ineficientes, encontrar-se-ia uma nação estável e harmoniosa (Gould 1979).

Outro aspecto é que o capitalismo concorrencial atravessou no século XIX crises de conjuntura cíclicas (decenais), as crises definiram fases de crescimento, crise e depressão, sucessivamente. As causas destas crises estiveram ligadas a quedas nas safras agrícolas, as quais ocasionavam diminuição de consumo no campo e atingiam as indústrias nas cidades. Em um segundo momento, as crises passaram a ser industriais, gerando desemprego e greves (Mota 1986). Durante estes períodos, a sociedade assistiria a uma espécie de *“seleção natural econômica”* em todos os estratos sociais. Esta *“seleção”* se daria entre os trabalhadores que eram ou não dispensados do trabalho e entre as empresas que conseguissem ou não atravessar as crises. Neste sentido, novas empresas surgiam, parte das antigas se mantinham e outras desapareciam. Estes fatos correspondem com as extinções e o surgimento de novas espécies biológicas observadas no registro fóssil.

Como último exemplo, cito uma comparação feita por Darwin em *A Origem*. Discorrendo sobre a presença de diferentes castas de obreiras estéreis de formigas, o autor afirma que: *“Podemos compreender facilmente que a sua formação (das diferentes castas) deve ter sido tão vantajosa às formigas que viviam em sociedade, como o princípio da divisão do trabalho*

pode ser vantajosa ao homem civilizado" (Darwin 1979, p.257). A divisão de trabalho caracteriza-se como um princípio organizador do processo produtivo durante a Revolução Industrial, substituindo o trabalho artesanal pelo trabalho especializado, com subsequente aumento de produtividade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Rosa M. F. Cavalari (UNESP) pela orientação, a João Ribeiro Jr. (USF) pela leitura do manuscrito e a Reinaldo Monteiro (UNESP) pelas discussões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERY, M. A. et alli. 1988. **Para compreender a ciência**. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo, São Paulo: EDUC.
- BUICAN, D. 1990. **Darwin e o Darwinismo**. Rio de Janeiro: Zahar.
- CARTER, G. S. 1957. **A hundred years of evolution**. Londres: Sidgwick and Jackson.
- DARWIN, C. 1979. **A Origem das Espécies**. São Paulo: Hemus.
- DARWIN, F. (ed.). 1908. **Charles Darwin: his life told in an autobiographical chapter, and in a selected series of his published letters**. Londres: John Murray.
- FERREIRA, R. 1990. **Bates, Darwin, Wallace e a teoria da evolução**. Brasília: Ed. UnB; São Paulo: EDUSP.
- FREIRE-MAIA, N. 1988. **Teoria da evolução: de Darwin à teoria sintética**. São Paulo: Itatiaia, EDUSP.
- FUTUYMA, D. J. 1992. **Biologia Evolutiva**. 2. ed. Ribeirão Preto: SBG/CNPq.
- GOULD, S. J. 1979. Darwin's Middle Road. **Natural History** 88: 27-31.
- LARA, T. D. 1988. **Caminhos da Razão no Ocidente: a filosofia ocidental, do Renascimento aos nossos dias**. 3. ed. Petrópolis: Vozes.
- LYELL, C. 1830-1833. **Principles of Geology**, being an attempt to explain the former changes of the Earth's surface, by reference to causes now in operation. Londres: John Murray.
- MAYR, E. 1982. **The Growth of Biological Thought: diversity, evolution, and inheritance**. Cambridge: Harvard Univ. Press.
- MONTALENTI, G. 1982. **Charles Darwin**. Lisboa: Edições 70.
- MOODY, P. A. 1975. **Introdução à evolução**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; Brasília: Ed. UnB.
- MOORE, R. 1970. **A evolução**. Rio de Janeiro: José Olympio.
- MOTA, C. G. 1986. **História Moderna e Contemporânea**. São Paulo: Moderna.
- OLBY, R. C. 1971. Unger's influence on Mendel. **Proc. Gregor Mendel Coll., Brno**, 99-103.
- POUGH, F. H., HEISER, J. B., McFARLAND, W. N. 1993. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu.
- TUOMI, J. 1992. Evolutionary synthesis: a search for the strategy. **Philosophy of Science** 59: 429-438.
- WICHLER, G. 1961. **Charles Darwin: the founder of the theory of evolution and natural selection**. Londres: Pergamon.

O MOSAICO DE FORMIGAS NOS CACAUAIS BAHIANOS: IMPLICAÇÕES PARA O MANEJO DE PRAGAS E CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA

Harold G. FOWLER*
Jacques H. C. DELABIE**
Maria Alice de MEDEIROS*

RESUMO

O mosaico de formigas nas copas dos cacauzeiros no sul de Bahia tem uma alta potencialidade de manejo para reduzir perdas às pragas fitófagas. Das espécies dominantes, com possibilidade de manejo, destaca a formiga *Azteca chartifex spiriti*, que apresenta um melhor desempenho que as outras formigas dominantes, *Wasmannia auropunctata* e *Ectatomma tuberculatum*. Além disso, *A. chartifex* é o mais constante temporalmente, o que favorece o seu uso em programas de controle integrado de pragas. Se elementos nativos da fauna podem reduzir danos pela sua predação das pragas, o cacau pode ser produzido com menos custos, favorecendo a continuação da cultura, e eliminando as pressões para a substituição do cacau para outras atividades agropecuárias. Como o cacau é plantado no sombreamento da mata nativa, essas práticas podem ajudar preservar a mata atlântica e conseqüentemente manter a biodiversidade no sul da Bahia.

ABSTRACT

The ant mosaic of cocoa plantations of southern Bahiá has an elevated potential for management to reduce losses to phytophagous pests. Of the dominant species with possibilities of management, *Azteca chartifex spiriti* apparently is more favored with respect to other dominants, *Wasmannia auropunctata* and *Ectatomma tuberculatum*. Additionally, *A. chartifex* was the most temporarily constant, a fact that also favors its use in integrated pest control programs. If native faunal elements can reduce losses through pest predation, cocoa can be produced more cheaply, favoring its continuation, and reducing pressures for its substitution with other agricultural or animal husbandry activities. As cocoa is planted under shade of the native forest, these practices can aid in maintaining the Atlantic coastal forest and consequently maintain the biodiversity of southern Bahia.

(*) Departamento de Ecologia - Instituto de Biociências - Universidade Estadual Paulista - 13506-900 Rio Claro, SP

(**) CEPEC-CEPLAC - 45690-000 Itabuna, BA - H. G. Fowler Autor correspondente - Fax: (0195) 340009

INTRODUÇÃO

Estudos recentes apontam a mata atlântica do sul da Bahia como a área de maior diversidade de espécies vegetais na América do Sul (OLIVEIRA, 1996), muito além de estimativas similares para a mata amazônica. Localizada entre a linha da costa e o meridiano 41°30'W, e os paralelos 13°00' e 18°00'S, a região cacauzeira encampa 91.819 km². Muitos conservacionistas acreditam que onde existe maior diversidade vegetal, também ocorre maior diversidade animal, ou seja as diversidades vegetais e animais são acopladas. De fato, a região do sul da Bahia é uma das áreas mais ricas de espécies endêmicas, seja de plantas ou animais (JACKSON, 1978; BROWN & AB'SABER, 1979; MORI *et al.*, 1983; OLIVEIRA, 1996). Essas espécies somente ocorrem em áreas reduzidas, e muitos conservacionistas acreditam que essas áreas devem ser prioritárias para esforços de preservação para manter a biodiversidade. Além disso, a maior área de mata atlântica existente no Brasil fica nesta região. Uma das razões para esse fenômeno é a cultura de cacau. O cacau é geralmente cultivado com o sombreamento da mata existente, e por isso talvez seja uma das técnicas menos agressivas ao meio ambiente. O cacau *Theobroma cacao* L. é uma espécie nativa das florestas amazônicas ou da América Central, sendo introduzido no sul da Bahia a partir do século XVIII. Tradicionalmente, a lavoura cacauzeira é implantada sob o sistema de cabruca, no qual parte das árvores nativas da mata atlântica são conservadas como sombreiros. Este sistema ajuda a conservar parte da flora e fauna nativa, causando um impacto menor sobre o ciclo climático e hidrológico.

Por escapar de seus inimigos naturais da Amazônia, a cultura de cacau fez a região cacauzeira crescer economicamente. Porém, os dias de ouro do cacau já passaram. Com uma produção crescente de cacau nos trópicos do Mundo Velho, com uma queda subsequente do preço do cacau nacional, a cultura de cacau está ameaçando por razões econômicas. Além disso, as doenças do cacau na região amazônica também já chegaram à Bahia, reduzindo tanto a produção como a qualidade das frutas. Por isso, o governo também reduziu apoio técnico e crediário para a lavoura cacauzeira, forçando os fazendeiros a procurar alternativas de mercados e produtos. Essa situação leva a substituição de cacau por pastagens e a criação de gado bovino, o desmatamento para comercializar madeiras de lei, ou a troca do cacau para outros cultivos. A mudança nos sistemas de produção resulta em que a mata atlântica nativa da

Bahia rapidamente se perde. Com a perda da cobertura vegetal, também desaparecem os animais.

Uma maneira de tentar frear a conversão da região cacauzeira em uma produtora de carne é reduzir os custos de produção, e melhorar a qualidade do cacau. Na maioria dos sistemas agrícolas, as pragas e doenças vegetais precisam ser controladas para obter esse resultado. Geralmente esse controle é feito com defesas químicas. Porém, se os custos de controle são tão grandes ou maiores que o preço do mercado do produto, não existe como economicamente aumentar a produção e melhorar a qualidade do produto. Porém, como o cacau é um arbusto e dá fruto anualmente dentro de um sistema ecológico estável, há possibilidade de manipular elementos da fauna, como as formigas, para reduzir os custos de controle de pragas e doenças. Mas, manipular quais espécies?

Devido à grande abundância das formigas nos ecossistemas tropicais (FOWLER & DELABIE, 1995; DELABIE & FOWLER, 1995), todos os insetos estão obrigatoriamente em contato com eles. Assim, a distribuição de pragas e doenças de plantas se relaciona com a distribuição de formigas (MEDEIROS *et al.*, 1993, 1996b, 1996d; FOWLER *et al.*, 1997). As formigas podem influenciar negativamente populações de artrópodes em seu papel de predadores, assim como podem ter influência positiva sobre determinadas espécies, em seu papel de mutualistas, como por exemplo quando cuidam de homópteros (FOWLER *et al.*, 1991). Práticas podem ser desenvolvidas na tentativa de modificar um mosaico, tanto para limitar uma praga quanto para encorajar um inimigo natural (FOWLER *et al.*, 1991). Entender essas relações pode ser vantajoso no manejo integrado de pragas e doenças.

A distribuição de espécies de formigas arborícolas tropicais se apresenta num mosaico de territórios, chamado de mosaico de formigas (FOWLER *et al.*, 1991; MEDEIROS *et al.*, 1996c; CORDEIRO *et al.*, 1997). O mosaico de formigas existe porque as formigas determinam uma hierarquia de dominância entre si, segundo suas aptidões em colonizar territórios (MEDEIROS *et al.*, 1996c). As espécies mais agressivas ativamente excluem outras espécies dominantes e controlam grandes áreas contínuas das copas do cacau. O mosaico de formigas é um conjunto de áreas territoriais de espécies dominantes sem haver sobreposição territorial entre elas. Assim, o mosaico é determinado pela competição intra- e interespecífica por espaço, locais de nidificação e recursos (FOWLER *et al.*, 1991).

As espécies de formigas arborícolas que distribuem-se em mosaico podem ser divididas em espécies dominantes, não-dominantes e subordinadas (MEDEIROS *et al.*, 1995a). As espécies subordinadas são as que ocorrem junto com as dominantes, mas são competidoras inferiores. Espécies dominantes são numericamente superiores e excluem outras espécies dominantes de seu território, e que exercem influência sobre a comunidade de formigas, ocupando uma posição de liderança em hierarquias competitivas e que devem ser capazes de substituir ou limitar a ocorrência de outras espécies. Além disso, predominância em comunidades não implica influência, ou seja, uma espécie altamente abundante pode não ser uma espécie funcionalmente dominante. O mosaico de formigas não apresenta espaços vazios, pois seus componentes promovem um preenchimento rápido de qualquer lacuna, de forma que cada componente, inclusive outros insetos, estão sempre sobre pressão (MEDEIROS *et al.*, 1996c).

Para entender o que ocorre nos cacauais do sul da Bahia, foram realizados estudos intensivos da distribuição das espécies nos cacauais, e sua relação com insetos fitófagos.

MATERIAL E MÉTODOS

Numa área no centro de pesquisas de cacau, CEPEC, no município de Itabuna, BA, realizamos um mapeamento das espécies de formigas presentes em cada árvore, usando a técnica de observação direta e coleta durante 10 min em cada árvore (MEDEIROS *et al.*, 1995a). As espécies dominantes, previamente definidas (MEDEIROS *et al.*, 1995a,b) foram mapeadas para detectar padrões de sobreposição territorial. Para avaliar a permanência das espécies, foi realizado um mapeamento após de um ano que foi comparado com o mapeamento anterior.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapeamento das espécies de formigas arborícolas (Fig. 1) documenta a presença de 40 espécies de formigas arborícolas. Mas, somente três espécies podem ser consideradas como candidatos de dominantes no mosaico: *Azteca chartifex spiriti* (Forel) (a caçarema), *Wamannia auropunctata* (Roger) (a pixixica), e *Ectatomma tuberculatum* (sem nome

comum). Com o critério de abundância, qualquer dessas três espécies pode ser considerada para programas de manipulação populacional em programas de controle integrado de pragas.

A caçarema, mais frequente nos cacauais, ativamente excluiu as outras duas espécies freqüentes de seu território (Fig.1). Porém, não existiu uma exclusão territorial das outras duas espécies entre si, mas com a caçarema existiu (Fig. 1) (MEDEIROS *et al.*, 1995a, b; FOWLER *et al.*, 1997). Mas, porque? Primeiro, o tamanho das formigas varia bastante. A pixixica somente tem 1,5 mm de comprimento corporal, e *E. tuberculatum* tem quase 8 mm. Isso sugere que a pixixica é pequena demais para incomodar a *E. tuberculatum*, que é grande demais para interferir com a pixixica (FOWLER *et al.*, 1997). A caçarema tem um tamanho corporal intermediário (4 mm), que a coloca em confronto direto com as espécies menor e maior (Fig. 1). Segundo, a caçarema é a única das três a nidificar exclusivamente nas árvores (MEDEIROS *et al.*, 1995a). A pixixica nidifica oportunisticamente em qualquer lugar, tanto no solo como na vegetação. *E. tuberculatum* somente nidifica no solo, mas procura alimento nas árvores. Por ter um ninho arbóreo de carton, com vários ninhos secundários espalhados no território da colônia, a caçarema rapidamente pode defender o território, ou os cacauais, da intrusão de outras formigas dominantes. Terceiro, a pixixica é uma espécie uniclonal e poligínica (com centenas de rainhas) (SOUZA, 1996). Devido a essa organização social, não existe colônias distintas, e a espécie vira oportunista (SOUZA, 1996). As colônias das outras duas espécies têm somente uma rainha, e ativamente defendem o seu território de colônias da mesma espécie.

Essas três razões, porém, não são suficientes para recomendar maiores estudos sobre qualquer dessas espécies (MEDEIROS *et al.*, 1995a). Para usar uma espécie de formiga para controlar pragas, precisamos saber se a espécie fica por um tempo grande, ou rapidamente desaparece. Encontramos que somente a caçarema expandiu seu território as custas das outras duas espécies (Fig. 2). A espécie que mais perdeu foi a pixixica, o qual já foi esperado, baseado na biologia descrita anteriormente (SOUZA, 1996).

A estabilidade e abundância da formiga caçarema nos cacauais (MEDEIROS *et al.*, 1995a), e sua associação negativa com as pragas insetos do

cacau (MEDEIROS *et al.*, 1997b, 1997c) indicam o candidato mais forte para manipulação em programas de controle integrado de pragas do cacau (MEDEIROS *et al.*, 1997a). Além disso, a caçarema não ferroa, não como as outras duas. Os ninhos de carton arbóreos podem ser facilmente retiradas e colocados em outros locais, facilitando a sua manipulação.

O uso da fauna nativa de formigas para controlar pragas de cacau pode reduzir os custos de controle químico e melhorar a qualidade do fruto, sem depender de investimentos grandes (FOWLER *et al.*, 1991). Além disso, pequenas melhoras e economias podem reverter o quadro de produção na região cacauzeira, retardando a conversão da mata atlântica nativa em pastagem.

Se as matas nativas desaparecem, as formigas arborícolas que podem prestar um serviço à agricultura do homem também desaparecem. Nestes casos, nunca podem ser recuperadas as condições naturais, e as culturas perenes futuras

nessa área podem nunca dar retorno sem o uso excessivo de inseticidas. A troca de cacau por pastagens provocará grandes problemas sociais, já que a mão de obra necessária para cuidar de gado é muito inferior que para produzir e coletar cacau. As pessoas que vivem nesta região também dependem da mata para sobreviver, utilizando um grande número de espécies vegetais para comida e remédios, e animais para sua alimentação. Além disso, a troca de cacau para pastagem resultará numa perda não recuperável de elementos da biodiversidade animal e vegetal, condenando futuras gerações a não ter acesso aos produtos naturais escondidos nas espécies existentes, que podem ajudar salvar vidas humanas ou melhorar a qualidade de vida (GENTRY, 1984). Será que esforços para o uso inteligente do meio ambiente, incluindo o uso de formigas para o controle de pragas, não podem ser prioritários para deter as mudanças degradatórias numa determinada região?

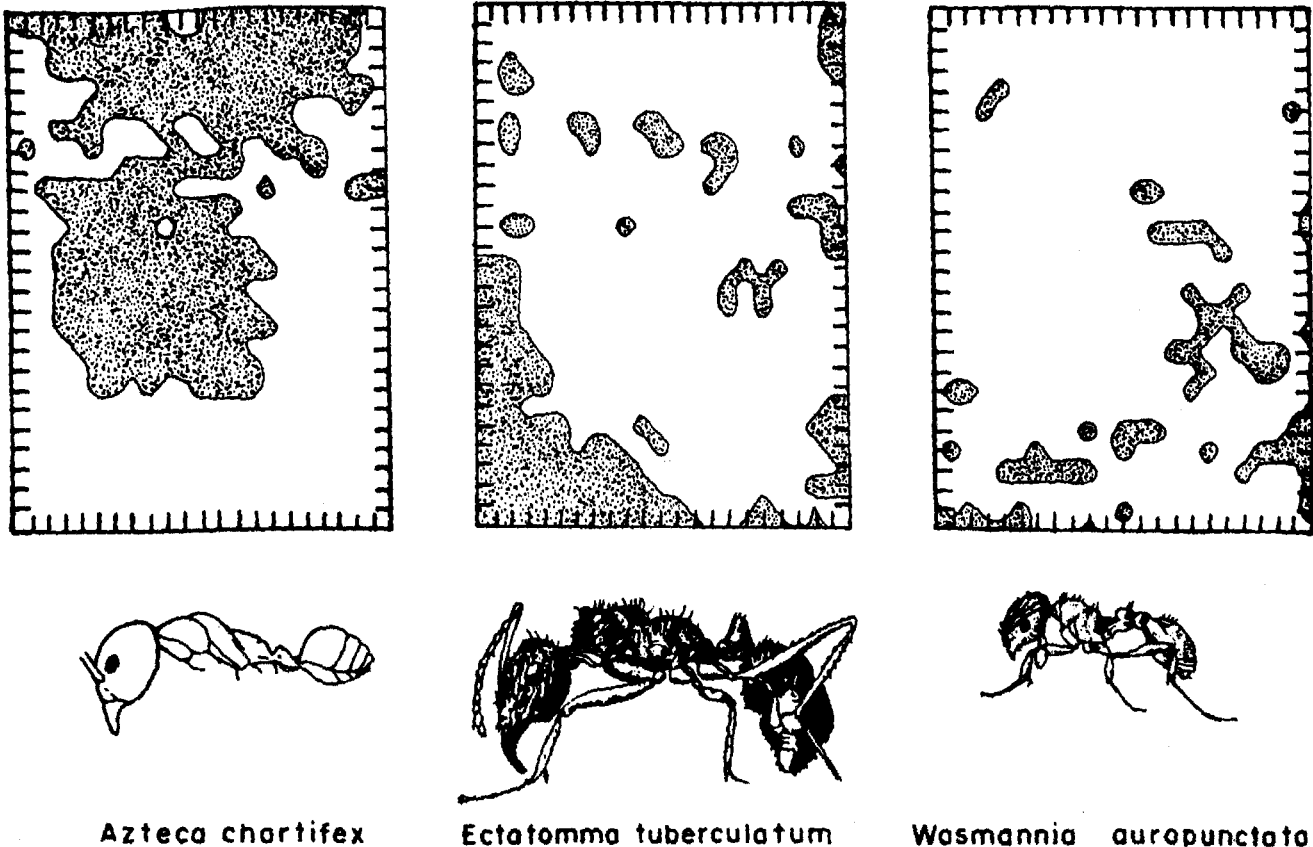


Figura 1 - O mosaico de formigas num cacauzal de 537 árvores no sul da Bahia. O tamanho da formiga é proporcional ao desenho. Somente *A. chartifex* tem territórios que não se sobrepõe com as outras duas espécies de formigas. As marcas na margem da figura correspondem as fileiras de cacauzeiros.

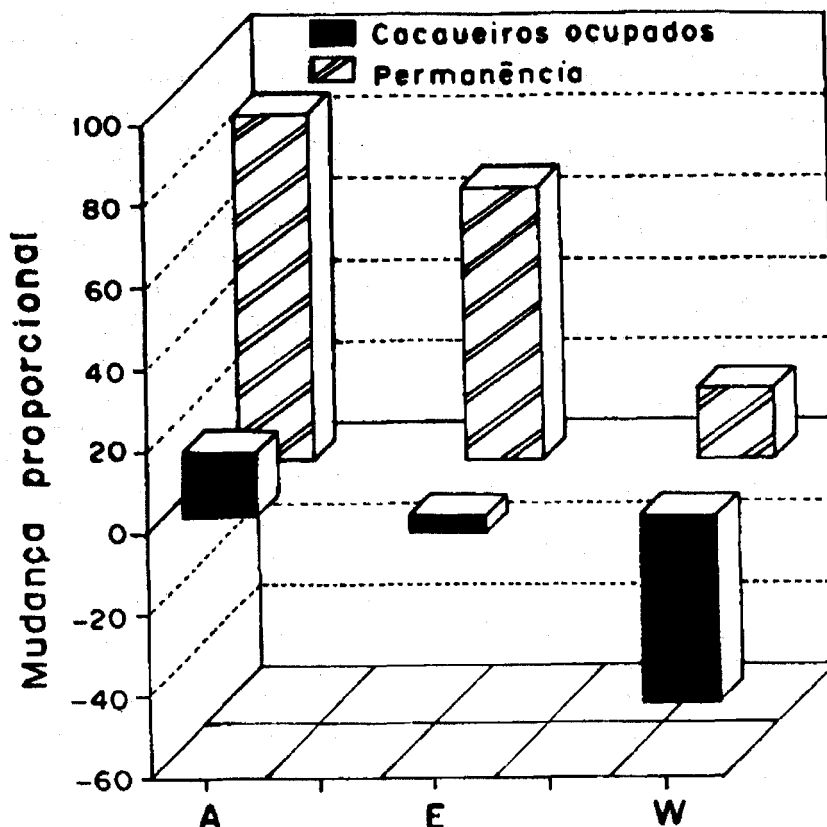


Figura 2 - Mudanças na ocupação de cacauzeiros por espécies dominantes do mosaico de formigas ao longo de um ano. Cacauzeiros ocupados são o ganho ou perda proporcional de árvores de ano um para ano dois. Permanência é a proporção de árvores ocupados no ano um que ainda foram ocupados pela mesma espécie no ano dois. A = *Azteca chartifex*, E = *Ectatomma tuberculatum*, W = *Wasmannia auropunctata*.

AGRADECIMENTOS

Essa pesquisa foi financiada pela CNPq (Processo 521146/94-1). Agradecemos a ajuda e estímulo proporcionado pelas colegas, Marta Smith, Raquel Oliveira, Ana Lúcia Souza, e os comentários de Luiz Carlos Forti e Sofia Campiolo.

BIBLIOGRAFIA

- BROWN, K. S., JR. & AB'SABER, A. N. Ice-age forest refuges and evolution in the Neotropics: correlation of paleoclimatological, geomorphological and pedological data with modern biological endemism. *Zoo Intertropica*, 1: 11-13, 1979.
- CORDEIRO, R. M. F. & FOWLER, H. G. *Brachymyrmex* sp. (Hymenoptera: Formicidae): a successional dominant or tourist in the cocoa canopy ant mosaic? *Científica* (no-prelo), 1997.

- DELABIE, J. H. C. & FOWLER, H. G.. Soil and litter cryptic ant assemblages of Bahian cocoa plantations. *Pedobiologia*, 39: 423-433 (1995).
- FOWLER, H. G. & DELABIE, J. H. C. Resource partitioning among epigeic and hypogaeic ants (Hymenoptera: Formicidae) of Brazilian cocoa plantations. *Ecol. Aust.*, 5: 117-124, 1995.
- FOWLER, H. G., FORTI, L. C., BRANDÃO, C. R. F., DELABIE, J. H. C. & VASCONCELOS, H. L. Ecologia nutricional de formigas. In: *Ecologia nutricional de insetos* (A. R. Panizzi, ed. & J. R. P. Parra, eds.) Manole, São Paulo, 1991, p. 131-224.
- FOWLER, H. G., MEDEIROS, M. A. DE & DELABIE, J. H. C. The cocoa canopy dominant *Ectatomma tuberculatum* (Hymenoptera: Formicidae) and its relation with phytophagous insect pests. *Científica* (no prelo), 1997.
- GENTRY, A. H. Como usar a biodiversidade sem deteriorar a floresta? *Ciênc. Hoje*, 17(98): 54-59, 1984.

- JACKSON, J. F. Differentiation in the genera *Enyalius* and *Strobilurus* (Iguanidae): implications for Pleistocene climatic changes in eastern Brazil. **Arq. Zool.**, 30 (1): 1-79, 1978.
- MEDEIROS, M. A., FOWLER, H. G. & DELABIE, J. H. C. Interactions of blackpod disease (*Phytophthora*) and the ant, *Azteca chartifex spiriti*, in Bahian cocoa plantations. **Agrotropica**, 5: 65-68, 1993.
- MEDEIROS, M. A. DE., FOWLER, H. G. & BUENO, O. C. Ant (Hym., Formicidae) mosaic stability in Bahian cocoa plantations: implications for management. **J. Appl. Entomol.**, 119: 411-414, 1995a.
- MEDEIROS, M. A. DE, FOWLER, H. G. & DELABIE, J. H. C. O mosaico de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em cacauais do sul da Bahia. **Científica**, 1995b.
- MEDEIROS, M. A. DE, DELABIE, J. H. C. & FOWLER, H. G. Predatory potential of the ant, *Azteca chartifex spiriti* (Hymenoptera: Formicidae), in cocoa plantations of Bahia, Brazil. **J. Crop. Prot. Trop.**, (no prelo) 1997a.
- MEDEIROS, M. A., FOWLER, H. G. & DELABIE, J. H. C. The ant, *Azteca chartifex spiriti* (Hymenoptera: Formicidae), and phytophagous pests of cocoa in Bahia, Brazil. **Entomophaga**, (no prelo) 1997b.
- MEDEIROS, M. A. DE, DELABIE, J. H. C. & FOWLER, H. G. A formiga caçarema (Hymenoptera: Formicidae: *Azteca chartifex spiriti*) e os insetos praga dos cacauzeiros. **Biotemas**, (no prelo) 1997c.
- MORI, S. A., BOOM, B. M., CARVALHO, A. M. & SANTOS, T. S. Southern Bahian moist forest. **Bot. Rev.**, 49: 155-232, 1983.
- OLIVEIRA, R. M. DE. Fatores ambientais e espécies endêmicas: o uso de sistema de informação geográfica para a conservação da biodiversidade no sul da Bahia. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 1996, 120 p.
- SOUZA, A. L. B. DE. Estudo comparativo da biologia e ecologia de *Wasmannia auropunctata* e *W. sp. prox. rochai* (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae) na região cacauzeira da Bahia. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 1996, 99 p.

DIETA DE *LYCENGRAULIS OLIDUS* (GÜNTHER, 1874) (PISCES: ENGRAULIDAE) EN EL RÍO URUGUAY INFERIOR

Ricardo A. FERRIZ*
Guillermo R LÓPEZ*

ABSTRACT

DIET OF *LYCEGRAULIS OLIDUS* (GÜNTHER, 1874) (PISCES: ENGRAULIDAE) IN THE LOWER URUGUAY RIVER

The dietary habits of *Lycengraulis olidus* (Günther, 1874) inhabiting Uruguay river were investigated. Stomach content analyses established that it had on carnivorous diet. Its most important food organisms are copepods, cladocerans and fishes. There was a progression from planktivorous diet in fish below 90 mm total length to a predominantly piscivorous diet in fish above 91 mm.

Key words: Fishes, feeding, *Lycengraulis olidus*, Uruguay river.

INTRODUCCION

La anchoa de río, *Lycengraulis olidus* (Günther, 1874), es una especie migradora del tipo anadroma (Fuster de Plaza y Boschi, 1961; Menni, 1983). Realiza una migración reproductiva, remontando las aguas del sistema hidrográfico del Río de La Plata en busca de áreas de desoves; producido este los adultos se dispersan río abajo hasta el litoral marítimo argentino-uruguayo y frente marítimo (Fuster de Plaza y Boschi, 1961; Ringuelet et al., 1967; Cousseau, 1985). Esta especie en el río Paraná alcanza la localidad de Posadas en la provincia de Misiones (27° 24' Sur y 55° 54' W) (Toresani et al., 1979) mientras que por el río Uruguay llega hasta la localidad de Itacurá en Misiones (27° 51' Sur y 55° 10' W) (Roa et al., 1991).

El objetivo de este trabajo es analizar las variaciones de la dieta según la talla en individuos juveniles de la anchoa de río.

MATERIAL Y METODOS

Las anchoas fueron capturadas en enero de 1995 en la localidad de Nueva Palmira (33° 53' Sur y 58° 24' W) República Oriental del Uruguay, con una red de arrastre de costa de 2 mm de malla y una boca de 3 m. Se analizaron un total de 128 ejemplares comprendidos entre los 31 y 123 mm de longitud total (x: 67,78 mm, DE: 20,16 mm). Para el análisis de la dieta se utilizó el índice "Importancia" (Oda y Parrish, 1981) donde:

$$I: (\% O \cdot \% V) / 100$$

donde O es el porcentaje de ocurrencia y V es el porcentaje volumétrico de cada ítem que compone la dieta.

El volumen de cada ítem alimenticio fue determinado por desplazamiento volumétrico, utilizando probetas de distintas capacidades.

Para el análisis de los datos, las anchoas fueron agrupadas en tres categorías: el Grupo I menores de

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

59 mm de longitud total; Grupo II ejemplares comprendidos entre los 60 y 90 mm y el Grupo III mayores de 91 mm.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los ejemplares del Grupo I (31 a 59 mm) presentaron una incidencia del 4% de estómagos vacíos. El alimento dominante estuvo constituido por cladóceros y copépodos, ambos representan el 76,2%

del volumen consumido; el resto de las ingesta fueron restos vegetales, larvas naupli, restos de dípteros adultos y otros restos no identificados (Tabla I).

El Grupo II presentó un 23% de estómagos vacíos, los cladóceros y los copépodos también fueron el alimento dominante en este grupo (74,2% del volumen), seguidos de juveniles de *L.olidus* con un volumen de 23,4% y en menor frecuencia restos de insectos (efemerópteros y dípteros), vegetales y larvas naupli.

Tabla I. Composición y variación de la dieta de *Lycengraulis olidus* según la talla. %0: porcentaje de ocurrencia; %V: porcentaje volumétrico; I: índice de importãncia; %I: porcentaje de dicho índice.

Grupo I	31-59mm			
Item alimenticio	%0	%V	I	%I
Restos vegetales	12,5	3,4	0,42	1,07
Naupli	4,2	2,3	0,09	0,23
Copépodos	37,5	42,1	15,79	40,12
Cladóceros	62,5	34,1	21,32	54,17
Restos de crustáceos	4,2	7,9	0,33	0,84
Larvas de insectos	8,3	2,3	0,19	0,48
Restos de insectos	8,3	3,4	0,28	0,71
Restos no identificados	20,8	4,5	0,94	2,38

Grupo II	60-90 mm			
Item alimenticio	%0	%V	I	%I
Restos vegetales	4,3	0,7	0,03	0,06
Naupli	4,3	0,2	0,0009	0,02
Copépodos	60,9	34,3	20,89	39,00
Cladóceros	78,3	39,9	31,24	58,56
Restos de insectos	17,4	0,9	0,16	0,30
Restos no identificados	13,1	0,5	0,06	0,17
<i>L. olidus</i>	4,3	23,4	1,01	1,89

Grupo III	91-123 mm			
Item alimenticio	%0	%V	I	%I
Hirudineos	14,3	2,6	0,37	1,21
Copépodos	14,3	2,6	0,37	1,21
Cladóceros	57,1	13,7	7,82	25,50
<i>Palaeomonetes sp.</i>	14,3	8,5	1,21	3,94
Restos de insectos	42,8	2,6	1,18	3,62
<i>L. olidus</i>	28,6	68,4	19,56	63,80
Restos de peces	14,3	0,8	0,11	0,36
Restos no identificados	14,3	0,8	0,11	0,36

En el Grupo III los juveniles de **L.olidus** fueron el alimento dominante con un volumen del 68,4%, le siguen en importancia **Palaemonetes argentinus**, cladóceros, hirudíneos, copépodos, restos de insectos y restos de peces (**Odontesthes sp.**, **Astyanax sp.**). Cabe destacar que todos los individuos analizados tenían sus gónadas indiferenciadas macroscópicamente.

La anchoa de río tiene una dieta del tipo carnívora, que consume su alimento de la comunidad planctónica y del necton, con una marcada ictiofagia en las tallas mayores (Mastrarrigo, 1947; Fuster de Plaza y Boschi, 1961). Toresani et al., 1978 reportan que a partir de los 81 mm de longitud total comienzan las ingestas de larvas de peces y que en las tallas mayores se registraron casos de canibalismo.

Los datos aquí obtenidos concuerdan por lo establecido en la bibliografía, pero se observa una tendencia a la ictiofagia en tallas aún menores como las del Grupo II (60-90 mm) y un fuerte canibalismo en las tallas mayores. Se ha observado en otros clupeiformes como **Limnothrissa miodon** en lagos africanos una tendencia al consumo de insectos de origen terrestre y larvas de cupleidos con el aumento de la talla (Machena, 1988; Lowe-McConnell, 1995).

Con respecto al canibalismo cabe aclarar, que los arrastres costeros se realizaron todos durante un corto recorrido cuya duración no superó los tres minutos. Lo que indica que el alto grado de digestión que presentan las muestras es anterior al momento de la captura; esto descarta que se deba al estrés producido en el instante de la captura.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la sra. Cristina A. Bentos por facilitar las muestras y al Dr. Sergio E. Gómez por la revisión crítica del primer manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

COUSSEAU, M.B. 1985. Los peces del río de La Plata y del frente marítimo. In: Yañez-Arancibia, A. (ed.).

Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Toward an Ecosystem Integrations. UNAM Press. México. 654 pp.

FUSTER DE PLAZA, M.L. y E.E. BOSCHI. 1961. Areas de migración y ecología de la anchoa **Lycengraulis oloidus** (Günther) en las aguas argentinas (Pisces, fam. Engraulidae). Fac. Cienc. Exac. y Nat., Ser. Zool., 1(3):127-182.

LOWE-McCONNELL, R.H. 1995. Ecological studies in tropical fishes communities. Cambridge University Press, 3 edit. 382 pp.

MACHENA, C. 1988. Predators-prey relationships, fisheries productivity and fish population dynamics in lake Kariba - a review. En: Lewis, D. (ed.). Predators-prey relationships, populations dynamics and fisheries productivities of large African lakes. FAO, CIFA, OP15, 26-44 pp.

MASTRARRIGO, V. 1947. La sardina de la cuenca del Río de la Plata (**Lycengraulis oloidus**) (Günther). Ministerio de Agricultura. Direc. de Pisc. Pesca y Caza Marítima, Publ. N° 249:1-11.

MENNI, R.C. 1983. Los peces en el medio marino. Edit. Estudio Sigma S.R.L. 169 pp.

ODA, D.K. and PARRISH, J.D. 1981. Ecology of commercial snappers and groupers introduced to Hawaiian reefs. Proceeding of the Fourth International Coral Reef Symposium 1:59-67.

ROA, B.H.; J.O. GARCIA y PERMINGEAT, E.D. 1991. Pesca experimental en el río Uruguay en el área de influencia del Proyecto Garabi. (Pcia. de Corrientes y Misiones). **Biol Acuát.**, 15(2):202-203.

RINGUELET, R.A.; R.H. ARAMBURU y ALONSO DE ARAMBURU, A. 1967. Los peces argentinos de agua dulce. Com. Inv. Cient., La Plata, 602 pp.

TORESANI, N.I.; R.C. GUILLEM y B.O. ROA. 1979. Algunos aspectos de la biología de anchoita de río (**Lycengraulis oloidus**) en el alto Paraná misionero. Prog. Inv. Pesq. Reg., UNM, 5pp

**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 priées 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: zoobot@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.
