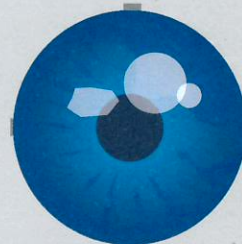


Bioikos

Revista da Faculdade de Ciências Biológicas

v.16
n.1/2



BIOIKOS

Revista Semestral da
Faculdade de Ciências Biológicas - PUC-Campinas
V. 16 N. 1 e 2, 2002

DIRETOR RESPONSÁVEL: Francisco Borba Ribeiro Neto

CONSELHO EDITORIAL: Francisco Borba Ribeiro Neto, Luiza Ishikawa Ferreira.

CONSELHO CONSULTIVO: Mithitaka Soma (PUC-Campinas), Carminda da Cruz Landim (UNESP), Vera Lúcia Letizio Machado (UNESP), Airton Santos Tararam (USP), Alfredo Martins Paiva Filho (USP), Célia Leite Sant'Anna (Instituto de Botânica), Adauto Ivo Milanez (Instituto de Botânica), Noemy Yamaguishi 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).

Revisor dos Textos em Inglês: Stephen Anthony Shaw

CAPA: Marcelo De Toni Adorno

BIOIKOS, órgão oficial da Faculdade de Ciências Biológicas 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

Dom Gilberto Pereira Lopes

MAGNÍFICO REITOR

PROF. Pe. José Benedito de Almeida David

VICE-REITOR

Prof. Pe. Wilson Denadai

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

Prof. Jamil Cury Sawaya

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Profa. Dra. Vera Sílvia Marão Beraquet

PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E ASSUNTOS COMUNITÁRIOS

Profa. Dra. Carmen Cecília de Campos Lavras

PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO

Prof. Antonio Sérgio Cella

DIRETOR DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA VIDA

Prof. Luiz Maria Pinto

DIRETORA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Profa. Dra. Luiza Ishikawa Ferreira

CORRESPONDÊNCIA:

Bioikos Secretaria da Faculdade de Ciências Biológicas PUC-Campinas Av. John Boyd Dunlop, s/nº - Jardim Ipaussurama

Telefones: 3729-8380 - 3729-8359

CEP 13059-900 CAMPINAS-SP

E-mail: Izoobot@puc-campinas.edu.br

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

BIOIKOS

ISSN 0102-9568

BIOIKOS	CAMPINAS	V. 16	Nºs 1 e 2	p. 1-68	Janeiro/Dezembro/2002
---------	----------	-------	-----------	---------	-----------------------

SUMÁRIO

- 5 Resgate, Reabilitação e Soltura de um Golfinho-de-dentes Rugosos, *Steno bredanensis* (LESSON, 1828), Encalhado na Baía de todos os Santos, Salvador, BA
Recue, rehabilitation and release of a rough-toothed dolphin, Steno bredanensis (Lesson, 1828), Stranded in the Todos os Santos Bay, Salvador, BA.
Bruno Lopes Bastos, Rodrigo Maia-Nogueira, Suzana Mas Rosa, Luciana Pedreira, Gerson de Oliveira Norberto e Ivan Freitas da Cunha
- 13 Número de Cromossomos, Comportamento Meiótico e Viabilidade do Pólen em Três Espécies de *Stylosanthes* Sw. (Leguminosae-Papilionoideae) Nativas do Sul do Brasil
Chromosome Number, Meiotic Behavior and Pollen Viability in Three Species of Stylosanthes Sw. (Leguminosae - Papilionoideae) Native to Southern Brazil
Alice Battistin e Ana Carine Feltrin de Mattos
- 19 Assembléia de Peixes da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro
Fish Assemblage in the Rodrigo de Freitas Lagoon, Rio de Janeiro
José Vanderli Andreatta, Felipe Viana Manzano, Maurício Green Short Baptista, Dirceu Esdras Teixeira, Luiz Otavio Varela de Oliveira, Michele Marques Longo, Natalie Villar Freret e Adriana Sobreira Valois
- 29 Transporte de Nitrogênio, Fósforo e Seston em Três Rios Pré-Amazônicos (Estado do Maranhão, Brasil)
Nitrogen, Phosphorus and Seston Transport by Three Pre-Amazonian Rivers, Maranhão State, Brazil
Marcelo Luiz Martins Pompêo, Viviane Moschini-Carlos e Claudionor Gomes Silva-Filho
- 41 Eficiência de Iscas Tóxicas no controle de *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804) (Crustacea, Isopoda) em Laboratório
Efficiency of Toxic Baits in the Control of Armadillidium vulgare (Latreille, 1804) (Crustacea, Isopoda) in the Laboratory
Aline Staskowian Benetti, Jocélia Vargas Campos e Flávio Roberto Mello Garcia
- 45 Hábitos Alimentares de *Tyto alba tuidara* (Gray, 1829) (Strigiformes, Tytonidae) na Região de Indaiatuba - São Paulo, Brasil
Feeding Habits of Tyto alba tuidara (Gray, 1829) (Strigiformes, Tytonidae) in Indaiatuba - São Paulo State, Brazil
Fábio da Silva Bergamini

- 53 Aspectos Reprodutivos de *Diplectrum radiale* (Quoy & Gaimard, 1824), na Baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil
Reproductive Aspects of Diplectrum radiale (Quoy & Gaimard, 1824), in Baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brazil
Bruno Correa Meurer e José Vanderli Andreato
- 61 Entomofilatelia: os Insetos na Arte Filatélica
Entomophilately: insects in Philatelic Art
Eraldo Medeiros Costa Neto

**RESGATE, REABILITAÇÃO E SOLTURA DE UM GOLFINHO-DE-DENTES
RUGOSOS, *Steno bredanensis* (LESSON, 1828),
ENCALHADO NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS, SALVADOR, BA**

**RECUE, REHABILITATION AND RELEASE OF A ROUGH-TOOTHED
DOLPHIN, *STENO BREDANENSIS* (LESSON, 1828), STRANDED
IN THE TODOS OS SANTOS BAY, SALVADOR, BA.**

Bruno Lopes BASTOS^{1*}
Rodrigo MAIA-NOGUEIRA¹
Suzana Mas ROSA¹
Luciana PEDREIRA¹
Gerson de Oliveira NORBERTO^{1,2}
Ivan Freitas da CUNHA¹

RESUMO

O resgate e a reabilitação de cetáceos no litoral brasileiro ainda é uma atividade rara. Consequentemente, existem poucas histórias de casos publicados para servirem como base para os cuidados médicos destes animais. No dia 29 de outubro de 2001 foi encontrada uma fêmea de golfinho-de-dentes-rugosos, *Steno bredanensis* (CRMA#0005), presa entre as palafitas da favela dos Alagados, Lobato (12° 56' S; 038° 29' W), Salvador, Bahia. No dia 30 de outubro de 2001, o animal foi resgatado do local e transferido para um sistema de semi-cativeiro montado na praia do Museu de Arte Moderna, Gamboa (12° 59' S; 038° 32' W), Salvador, e deu-se continuidade aos trabalhos de reabilitação. O exemplar foi tratado com Dexametasona (2,0ml IM), Diazepam (2,0mL IM), Enrofloxacina (5,0mL IM) e Ivermectina (10mL IM), e foram coletadas amostras de sangue, fezes e fluido respiratório para posterior realização de exames complementares. O animal apresentou reações positivas com relação à medicação tranquilizante, e sua soltura foi realizada com sucesso no mesmo dia. Cicatrizes e marcas naturais individuais foram registradas em fotogramas, sendo possível o reconhecimento do indivíduo no caso de eventual reencontro.

Palavras-chave: *Steno bredanensis*, golfinho-de-dentes-rugosos, resgate, reabilitação.

^(*) Largo da Vitória, 2/102, 40130-110, Vitória, Salvador, BA, Brasil. Correspondência para/Correspondece to: B.L. BASTOS e-mail: maraibas@ig.com.br.

⁽¹⁾ Centro de Resgate de Mamíferos Aquáticos — CRMA, Sociedade de Pesquisa e Conservação dos Mamíferos Aquáticos.

⁽²⁾ Parque Zoológico Getúlio Vargas.

ABSTRACT

*The rescue and rehabilitation of cetaceans on the Brazilian coast is still rare. Consequently, there are few published data that can serve as a base for the medical care of these animals. On 29 October 2001, a female rough-toothed dolphin was found, *Steno bredanensis* (CRMA#0005), that was wedged between wooden supports of houses in the Alagados slum, Lobato (12° 56' S; 038° 29' W), Salvador, Bahia. On 30 October 2001, the animal was rescued and taken to a system of natural environment captivity set up by the beach of the Modern Art Museum - MAM, Gamboa (12° 59' S; 038° 32' W), Salvador, where the rehabilitation process continued. The dolphin was treated with Dexametason (2,0ml IM), Diazepam (2,0ml IM), Enrofloxacin (5,0ml IM) and Ivermectin (10ml IM), and samples of blood, feces and respiratory fluid were collected for posterior complementary exams. The animal reacted positively to the tranquilizing medication, and its release was successfully carried out on the same day. Scars and individual natural marks have been photographed, so that it can be recognized in case of restranding.*

Palavras Chaves: *Steno bredanensis*, rough-toothed dolphin, rescue, rehabilitation, Brazil.

INTRODUÇÃO

O resgate e a reabilitação de cetáceos é uma atividade rara no litoral brasileiro, onde a falta de dados oriundos destas atividades reflete a gravidade da situação destes animais, cuja casuística mostra animais gravemente debilitados, onde as tentativas de reabilitação vinham sendo frustradas, e o resgate de carcaça tornava-se a atividade fim, como conseqüência (Zaniolo & Picanço, 1998). Desde 1999, o Centro de Resgate de Mamíferos Aquáticos (CRMA) da Sociedade de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos resgatou e reabilitou cinco indivíduos, sendo um da espécie *Balaenoptera acutorostrata* (Lacépède, 1804) em 15 de junho de 1999, dois *Stenella clymene* (Gray, 1850) em 6 de junho e 23 de julho de 2000, um *Kogia simus* (Owen, 1866) em 10 de junho de 2000 (Rosa et al., 2000; Maia-Nogueira et al., 2001) e recentemente um *Steno bredanensis* (Lesson, 1828), golfinho conhecido vulgarmente no Brasil por golfinho-de-dentes-rugosos, golfinho-tosco, steno, toninha-preta, toninha, boto-de-capa ou boto (Pinedo et al., 1992; Hetzel & Lodi, 1993, 1997; Miyazaki & Perrin, 1994; Lodi & Hetzel, 1998¹, 1998²; Soto & Motibeler, 2000) que ficou preso em uma enseada dentro da baía de Todos os Santos, ao ultrapassar uma rede de contenção.

O presente trabalho objetiva discutir o caso do resgate deste exemplar, bem como os demais procedimentos clínicos realizados e sua posterior soltura.

MATERIAL E MÉTODOS

São apresentados dados obtidos através de um *S. bredanensis* encontrado preso entre as palafitas da favela dos Alagados (12° 56' S; 038° 29' W), entre os subúrbios do Lobato e do Uruguai, Salvador, Bahia, na Enseada dos Tainheiros, costa oriental da baía de Todos os Santos.

A espécie foi determinada com base nas características morfológicas, como o formato em cone da cabeça, onde não existe uma separação nítida entre o rostro e melão, a ponta do rostro, a linha da boca e parte da cabeça brancos, a presença de um manto dorsal negro bem característico, estreito anteriormente à nadadeira dorsal, sendo esta alta e bastante falcada, as nadadeiras peitorais grandes e pontudas, a caudal grande e larga, o corpo cinza escuro e o ventre bem mais claro, quase branco (Leatherwood *et al.*, 1988; Hetzel & Lodi, 1993/1997; Jefferson *et al.*, 1993; Carwardine, 1995) Hetzel & Lodi, 1997). Outra característica observada foi a presença de manchas, arranhões e pintas irregulares por todo o corpo, ocorrendo com mais freqüência nas laterais do corpo e no ventre (Hetzel & Lodi, 1993).

Para a captura, foi utilizada uma rede de nylon fio 0.40mm, malha de aproximadamente 2cm entre os nós, com 150m de comprimento por 3m de profundidade, com a ajuda de uma outra rede de cabos de seda de 8mm, com 5m de comprimento por 5m de profundidade, utilizada para “tanger” o animal, evitando que o mesmo conseguisse romper e atravessar a rede de nylon. A rede foi disposta em forma de círculo e 22 pequenas embarcações,

conhecidas por “traineiras”, fechavam o cerco, diminuindo o diâmetro do círculo formado pela rede. Para o transporte do animal, após a captura e para a soltura, foi utilizada uma das lanchas do Centro de Recursos Ambientais— CRA, com aproximadamente 27 pés de comprimento e motorização de popa de 200HP. O semi-catifeiro, o primeiro protótipo do projeto desenvolvido por Maia-Nogueira & Norberto (2002), consistia de um cerco confeccionado com rede de cabos de seda de 8mm e malha de aproximadamente 10cm entre os nós, com 125m³ de área (5m x 5m x 5m). A borda do cerco foi mantida na superfície com o auxílio de flutuadores de espuma, e alguns técnicos permaneceram dentro do cerco, a fim de garantir o seu perfeito funcionamento e evitar alguma possível tentativa de fuga do animal. O mesmo foi montado na praia do Museu de Arte Moderna (MAM), Gambôa (12° 59' S; 038° 32' W), Salvador, local selecionado por ser abrigado, possuir relevo adequado à sua montagem, como fundo arenoso e pouca declividade, possuir águas limpas e pela ausência de público.

Para a colheita de material biológico seguiu-se os protocolos sugeridos por Geraci & Sweeney (1986) e, posteriormente, por Geraci & Lounsbury (1993). O

sangue foi coletado com seringa estéril e acondicionado em tubo Vacutainer com EDTA, as fezes foram coletadas através de defecação espontânea, sendo acondicionadas em frasco coletor estéril de boca larga, e o fluido respiratório obtido através de swab estéril. Durante o acompanhamento clínico, foram utilizados os medicamentos Dexametasona, Diazepam, Enrofloxacina, Ivermectina (Tabela 1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A “captura” do animal - No dia 29 de outubro de 2001, um golfinho amanheceu entre as palafitas da favela dos Alagados (12° 56' S; 038° 29' W), entre os subúrbios do Lobato e do Uruguai, Salvador, na enseada dos Tainheiros, costa oriental da baía de Todos os Santos. O animal apresentava comportamento normal para a espécie, como natação lenta e tranqüila, intervalos respiratórios variando entre 30” e 90” (Tabela 2), mostrando pouco mais que o dorso quando emergia, e segundo populares foi visto perseguindo um cardume de peixes e, logo após, com

Tabela 1. Medicamentos utilizados no tratamento do *Steno bredanensis* (CRMA #0005), dosagens, vias de administração e finalidades.

Medicamento	Dosagem	V.A.	Finalidade
Dexametasona - Azium®	2 mL	IM	Terapia anti-choque
Diazepam - Valium®	2 mL	IM	Tranquilizante
Enrofloxacina - Baytril® 5%	5 mL	IM	Antibioticoterapia
Ivermectina - Ivermectin®	1 mL	IM	Vermífugo

V.A. = Via de administração; IM = Intra Muscular; ATB = Antibiótico.

Tabela 2. Frequências respiratória e cardíaca do *Steno bredanensis* (CRMA#0005) comparadas com padrões sugeridos por Townsend (1998) e Barnett et al. (1998).

Frequência	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	Townsend (1998)*	Barnett et al. (1998)*
Respiratória	30” - 90”	20” - 30”	60”	60”	10” - 15”	30” - 60”	20” - 60”	12” - 30”
Cardíaca			43 - 45 Bpm	43 - 45 Bpm	68 Bpm	72 Bpm	50 - 90 Bpm	

M1 = Momento 1: Antes do resgate, com o animal ainda na água; M2 = Momento 2: Após a captura, com o animal embarcado; M3 = Momento 3: Após a Diazepam, ainda embarcado; M4 = Momento 4: No semi-catifeiro, sob efeito da medicação tranquilizante. M5 = Momento 5: No semi-catifeiro, momento em que o motor da lancha foi ligado; M6 = Momento 6: Segundo transporte, minutos antes da soltura; Bpm = Batimentos por minuto; * Valores de referência para pequenos cetáceos sem prévia medicação.

um peixe na boca. A equipe de resgate do Centro de Resgate de Mamíferos Aquáticos (CRMA), chegou ao local por volta das 14:00h, cerca de 1h30min após ter recebido o chamado. Constatou-se a existência de uma enorme rede de contenção de lixo da prefeitura municipal, e que a mesma impedia o acesso do animal à saída da enseada. Foram cerca de 4h de observação, antes do cair da noite, para a elaboração dos procedimentos a serem adotados na manhã seguinte para a captura do animal. Chegou-se inclusive a tentar encurralar o animal com o uso de redes de pesca, mas o mesmo atravessava facilmente a malha fina das redes. Na manhã do dia 30 de outubro de 2001, às 8h a equipe do CRMA chegou ao local embarcada na lancha do CRA. Foram 3h de operações até que o animal fosse capturado. Durante os dois dias de operação, a população local atrasou o trabalho de captura do animal, perseguindo-o com traineiras, possivelmente por curiosidade, e atirando pedras sempre que o mesmo se aproximava. Viaturas da Companhia de Polícia de Proteção Ambiental (COPPA) da Polícia Militar do Estado da Bahia tiveram que ser acionadas para conter a população e permitir a continuidade dos trabalhos.

O transporte para o semi-cativeiro - Após a captura, o animal foi embarcado na lancha do CRA e imediatamente iniciou-se sua avaliação clínica inicial, onde foi confirmado que se tratava de uma fêmea não lactante de *S. bredanensis*, uma espécie robusta, onde as fêmeas podem pesar entre 136 e 158kg e medir entre 2,1 e 2,55m de comprimento total (Pinedo *et al.*, 1992; Hetzel & Lodi, 1993; Jefferson *et al.*, 1993; Carwardine *et al.*, 1995). Após um exame físico completo, levando-se em consideração a postura, comportamento e condições do corpo padrões para a espécie, e as medidas de peso e comprimento anteriormente citadas, foi constatado que o animal apresentava um bom estado corporal e nutricional, possuindo 2,3m de comprimento total e aproximadamente 150kg de massa corporal. Isto sugeriu que fosse uma fêmea adulta, visto que as fêmeas desta espécie atingem a maturidade sexual com aproximadamente 10 anos, quando atingem cerca de 2,1m de comprimento total (Hetzel & Lodi, 1997; Lodi & Hetzel, 1998a). O animal se apresentava em baixo quadro de estresse, caracterizado segundo descrições de Townsend (1998), com leves tremedeiras ocasionais no pedúnculo caudal e moderado incremento da frequência respiratória, além de não demonstrar agressividade como resposta ao manejo. Neste período sua frequência respiratória passou a ter intervalos menores, de 20" a 30" entre os

movimentos, que foram então comparados com os valores normais para pequenos cetáceos sem prévia intervenção medicamentosa citados em literatura especializada. Barnett *et al.* (1998) considera que a frequência respiratória normal é de 12" a 30" entre os movimentos e Townsend (1998) considera que a mesma seja de 20" a 60". Mesmo havendo considerável diferença entre os dados citados por ambos autores, a frequência apresentada pelo *S. bredanensis* foi considerada ainda clinicamente segura por se encontrar dentro dos limites de ambas as citações (Tabela 2). Foram aplicados Dexametasona, Diazepam, e Enrofloxacin (Tabela 1), de acordo com o protocolo de seqüência de medicações para cetáceos encalhados utilizado pelo CRMA. Deve ser ressaltado que apesar de tais drogas já terem sido utilizadas com sucesso em pequenos cetáceos (Nachtigall *et al.*, 1990), a sua segurança e efetividade ainda não podem ser considerados estáveis, portanto, as aplicações foram efetuadas apenas após um criterioso julgamento clínico veterinário, sendo as doses cautelosas. Sabe-se que, em situações de estresse, os odontocetos encalhados entram facilmente em choque, normalmente vindo ao óbito. Por possuírem efeitos antiinflamatórios e imunodepressores, os glicocorticóides desempenham importante papel na resposta ao estresse (Scott, 1984; Macedo & Oliveira, 1998). O Dexametasona, em doses maciças, é considerado muito útil em tratamentos dos vários tipos de choque, e tem indicação para um grande número de espécies animais (Mc Donald, 1992). O Diazepam, normalmente empregado como ansiolítico, relaxante muscular e anticonvulsivante (Booth, 1992; Bastos, 1998; Correia, 1998; Silveira, 1998), em baixas doses mostra efeito calmante em animais, reduzindo seu índice de estresse e sua agressividade, o que contribui para um melhor manejo. É interessante frisar que, ao contrário das indicações ortodoxas, tal droga pode ser administrada por via intramuscular (Pachaly, 2000). Após o uso do tranqüilizante a frequência cardíaca e respiratória do animal caíram para valores entre 43-45bpm e ~60", respectivamente, valores de frequência cardíaca abaixo dos padrões sugeridos por Townsend (1998) e Barnett *et al.* (1998) (Tabela 2) já sob efeito do tranqüilizante. Quanto ao antibiótico aplicado, o problema da resistência bacteriana aos antibióticos pelo seu uso indiscriminado tem um grande significado clínico, já que a cada ano que passa, torna-se menor o número de novas drogas que realmente sejam diferentes das já existentes (Campos, 1998). O uso da medicação no animal se embasou nos princípios de que o uso de qualquer medicação tranqüilizante ou anestésica,

glicocorticóides e quadros de stress interferem diretamente na homeostase da economia animal, deprimindo a resposta imunitária (Macedo & Oliveira, 1998; Andrade *et al.* 2001), expondo o paciente ao perigo de contrair infecções até por germes considerados banais ou que vivem no organismo, como saprófitas e que passam a atuar como oportunistas, podendo levar ao óbito por superinfecções (Macedo & Oliveira, 1998), e de que a água do local onde o golfinho fora encontrado, e já havia permanecido 24h, encontrava-se poluída. Além disto, a Enrofloxacina é uma quinolona das mais recentes, e o desenvolvimento de resistência a este grupo de antibióticos tem sido observado com menos frequência (Carvalho, 1998). Também é válido ressaltar que as quinolonas são notavelmente isentas de toxicidade para animais (Mc Dougal & Roberson, 1992). Durante toda a fase de transporte o quadro clínico do exemplar se manteve estável, apenas apresentando leves sinais de estresse, envolvendo leve tremedeira da cauda, além de tentativas de arqueamento de corpo, urinadas e defecações. As fezes foram coletadas para posterior exame laboratorial parasitológico, e segundo Geraci & Sweeney (1986), sua coloração verde acinzentado e consistência líquida viscosa se enquadram na normalidade. O transporte levou cerca de 20 minutos e durante todo o trajeto o animal foi mantido constantemente molhado e coberto com panos brancos e úmidos, a fim de prevenir queimaduras em sua pele. Um médico veterinário do CRMA assistiu o golfinho por todo o percurso.

O semi-cativeiro - O animal foi alojado em um sistema de semi-cativeiro (Maia-Nogueira & Norberto, 2002) montado na praia no Museu de Arte Moderna (MAM), Gambôa (12° 59' S ; 038° 32' W), Salvador. O animal foi monitorado por aproximadamente 1h, observou-se a sua natação, controlou-se as frequências cardíaca e respiratória, além de toda a coordenação motora e reflexos que se mantiveram estáveis. Foi coletado sangue da região ventral da cauda do animal e feito swab do fluido respiratório para posterior análise. Como última medicação sugerida pelo protocolo, como medida profilática, foi aplicado Ivermectina (Tabela 1), medicamento o qual vem sendo utilizado para controlar e tratar um amplo espectro de infecções causadas por nematóides e artrópodos que flagelam os animais, e é muito bem tolerado por muitas espécies (Bina, 1998). Devemos ressaltar que quando o motor da lancha foi reiniciado, para o embarque do animal e sua posterior soltura, a

frequência cardíaca do animal passou de 43-45bpm para 68bpm, e a frequência respiratória chegou a ter intervalos de 10" a 15" (Tabela 2), porém logo o animal recuperou a tranqüilidade. Concluída a fase de acompanhamento clínico, o exemplar foi novamente embarcado na lancha do CRA para que fosse transportado até o local da soltura.

Último transporte e soltura - Nesta segunda fase do transporte, o quadro clínico do animal permaneceu estável, sendo sua frequência cardíaca média de 72bpm e frequência respiratória com intervalos médios de 30" a 60", ambos os parâmetros considerados normais por Townsend (1998) e Barnett *et al.* (1998) (Tabela 2). A soltura do animal foi feita a cerca de uma milha náutica de Salvador, fora da baía de Todos os Santos, em cima do banco de Santo Antônio (13° 01' S ; 038° 32' W), um local escolhido por possuir um relevo bastante acidentado com profundidades entre 2m e 23m com visibilidade aproximada de 30m e fundo de areia, fatores que facilitavam as observações e avaliações dos técnicos do CRMA, e por ser um local conhecido de passagem de cetáceos. Em 1997 um grupo de cinco *S. bredanensis* foi observado um pouco mais ao sul do local onde o animal foi solto, porém, nadando em direção ao banco de Santo Antônio (Maia-Nogueira, Obs. Pess.). Após a soltura o animal permaneceu ainda algum tempo próximo à embarcação, quando, após uns 30' começou a seguir para o sudeste (130°SE), porém, ao engrenar a embarcação e iniciarmos o retorno o animal se aproximou novamente da embarcação e realizou o comportamento de surfar nas ondas produzidas pela proa da embarcação, comportamento conhecido por "*bowriding*" e após alguns segundos seguiu novamente na direção norte. O animal foi observado até ser perdido de vista. Durante o transporte até o local da soltura o animal foi acompanhado por dois médicos veterinários.

COMENTÁRIOS FINAIS

Todos os procedimentos realizados foram registrados através de fotogramas, que além dos procedimentos, registrou cicatrizes e marcas naturais individuais. Os fotogramas serão úteis, também, para o reconhecimento do indivíduo no caso de um eventual reencontro. Este animal e todos os dados obtidos nesta "operação" foram registrados sob o número de soltura do Centro de Resgate de Mamíferos Aquáticos CRMA#0005.

AGRADECIMENTOS

A todos os membros do Centro de Resgate de Mamíferos Aquáticos (CRMA) e demais unidades da Sociedade de Pesquisa e Conservação dos Mamíferos Aquáticos. Agradecemos também ao Parque Zoológico Getúlio Vargas (Zoo Salvador), ao Centro de Recursos Ambientais (CRA), à Companhia de Polícia de Proteção Ambiental (COPPA) da Polícia Militar do Estado Bahia, IBAMA, à Bahia Marina, ao Saveiro Clube da Bahia, e aos pescadores Sidney, Aderbal e Celso, sem os quais não teríamos conseguido efetuar o resgate deste animal. À Msc. Maria do Socorro S. Reis (MAMA/BA), Milton Cesar C. Marcondes (CMA/IBAMA) e ao consultor anônimo pelas valiosas sugestões e revisão do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, A.L.V., PINEDO, M.C. & Barreto, A. S. 2001. Gastrointestinal parasites and prey items from a mass stranding of false killer whale, *Pseudorca crassidens*, in Rio Grande do Sul, Southern Brazil. *Rev. Bras. Biol.*, 61 (1): 55 - 61.
- BARNETT, J., KNIGHT, A. & STEVENS, M. 1998. **Marine Mammal Medic Handbook**. Kent: British Divers Marine Life Rescue 45 pp.
- BASTOS, C.L. 1998. Miorrelaxantes de Ação Central. In: Silva, P. **Farmacologia**. 5ed. Rio de Janeiro Guanabara Koogan. Capítulo 36. p. 328 - 333.
- BINA, J.C. 1998. Anti-helmínticos: Capítulo 117. In: SILVA, P. **Farmacologia**. 5ª edição. Editora Guanabara Koogan. p. 1123 - 1136.
- BOOTH, N.H. 1992. Agentes Psicotrópicos: capítulo 17. In: BOOTH N.H.; MC DONALD, L.E. **Farmacologia e Terapêutica em Veterinária**. 6ª Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p. 289 - 314.
- BOOTH, N.H. 1993. Hipnóticos, sedativos e anticonvulsivantes. In: BOOTH, N.H.; MC DONALD, L.E. **Farmacologia e Terapêutica em Veterinária**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. capítulo 14. p. 219 - 230.
- CAMPOS, L.C. 1998. Resistência aos Antibióticos: In: Silva, P. **Farmacologia**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. Capítulo 101. p. 968 - 978.
- CARVALHO, W. A. 1998. Quinolonas. In: SILVA, P. **Farmacologia**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. Capítulo 109. p. 1045 - 1059.
- CARWARDINE, M. 1995. **Ballenas, Delfines y Marsopas: Guía visual de todos los cetáceos del mundo**. Barcelona. Ediciones Omega. p. 190-191.
- CORREIA, J.M. da S. 1998. Hipnóticos. In: SILVA, P. **Farmacologia**. 5 ed. Rio de Janeiro Guanabara Koogan. Capítulo 35. p. 320 - 327.
- SILVEIRA, M.A.B. 1998. Ansiolíticos. In: Silva, P. **Farmacologia**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. Capítulo 31 p. 283 - 291.
- GERACI, J.R. & SWEENEY, J. 1986. Clinical Techniques: Marine Mammals (Cetacea, Pinnipedia, and Sirenia). In: Fowler, M.E. (eds). **Zoo & Wild Animal Medicine**, 2nd. New York W.B. Saunders. Chapter 47. p. 771 - 777.
- GERACI, J.R. & LOUNSBURY, V. 1993. **Marine Mammals Ashore : A field guide for strandings**. Texas A&M Sea Grant , Texas. p. 175 - 228.
- HETZEL, B & LODI, L. 1993. **Baleias, Botos e Golfinhos: Guia de identificação para o Brasil**. Rio de Janeiro. Nova Fronteira, p. 163 - 167.
- HETZEL, B. & LODI, L. 1997. **Baleias, botos e golfinhos da baía da Ilha Grande**. Rio de Janeiro. Manatí. p. 43.
- JEFFERSON, T.A., LEATHERWOOD, S. & WEBBER, M.A. 1993. **Marine Mammals of the World: FAO Species Identification Guide**. Roma. UNEP / FAO, p. 138 - 139.
- LEATHERWOOD, S., REEVES, R.R., PERRIN, W.F. & EVANS, W.E. 1988. **Ballenas, delfines y marsopas del Pacífico nororiental y de las aguas articas adyacentes: Una guía para su identificación**. Comisión Interamericana del Atun Tropical, Informe Especial Nº 6, La Jolla, California. p. 178 - 183.
- LODI, L. & HETZEL, B. 1998¹. Simpático e pouco conhecido: Visto com frequência na costa brasileira, o golfinho-de-dentes-rugosos começa a ser estudado. **Ciência Hoje**. 24 (139): 60 - 62.
- LODI, L & HETZEL, B. 1998². O golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*) no Brasil. **Bioikos**, PUC-Campinas. 12 (1): 29 - 45.
- MACEDO, J. M. S. & OLIVEIRA, I.R. de. 1998. Corticosteróides: capítulo 81. In: Silva, P. **Farmacologia**. 5 ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. p. 760 - 775.
- MAIA-NOGUEIRA, R., BARACHO, C.G. & SERRA, S.D. 2001. Revisão dos registros do gênero *Kogia* (Gray, 1846) (Cetacea, Physteridae, Kogiinae) no litoral nordeste do Brasil, incluindo dados osteológicos. **Bioikos**, Puc-Campinas, 15(1):50-59.
- MAIA-NOGUEIRA, R. & NORBERTO, G.O. 2002. Recinto móvel desenvolvido para a reabilitação de golfinhos (Cetacea : Odontoceti) em ambiente natural.

Resumo: 26º Congresso da Sociedade de Zoológicos do Brasil.

- MC DONALD, L.E. 1992. Hormônios que influenciam o metabolismo: capítulo 36. In: Booth, N. H.; Mc Donald, L. E. **Farmacologia e Terapêutica em Veterinária**. 6a Edição. Editora Guanabara Koogan. p. 493-526.
- MC DOUGALD, L.R. & ROBERSON, E.L. 1992. Droga antiprotozoários: capítulo 57. In: Booth, N. H.; Mc Donald, L. E. **Farmacologia e Terapêutica em Veterinária**. 6a Edição. Editora Guanabara Koogan. p. 768 - 782.
- MIYAZAKI, N. & PERRIN, W.F. 1994. Rough-toothed Dolphin *Steno bredanensis* (Lesson, 1828). In: Ridgway, S.H. ; Harrison, R. (eds). **Handbook of Marine Mammals, Vol. 5. The first Book of Dolphins**. Academic Press, London. p. 1 — 21.
- NACHTIGALL, P.E., PAWLOSKI, J.L., SCHROEDER, J.P. & SINCLAIR, S. 1990. Successful maintenance and research with a formerly stranded Risso's dolphin (*Grampus griseus*). **Aquatic Mammals**, 16 (1): 8 - 13.
- PACHALY, J.R. 2000. Principais drogas empregadas na contenção farmacológica de animais selvagens. *Arq. Ciên. Vet. Zool UNIPAR*, 3 (1): 87 - 94.
- PINEDO, M.C. ; ROSAS, F.C.W. & MARMONTEL, M. 1992. **Cetáceos e Pinípedes do Brasil: Uma revisão dos registros e guia para identificação das espécies.**, Manaus. UNEP / FUA p. 82 - 84.
- ROSA, S.M., MAIA-NOGUEIRA, R., BARACHO, C.G. & DÓREA-REIS, L.W. 2000. Notas sobre a reabilitação de cetáceos, no interior da baía de Todos os Santos, Bahia, Nordeste do Brasil. **Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur**, 9º Buenos Aires. Resume. p. 108.
- SCOTT, D.W. 1984. Terapia glicocorticoide sistêmica. In: KIRK, R.W. (eds.). **Atualização terapêutica veterinária : pequenos animais**. São Paulo. Manole. p. 1101 - 1108.
- SOTO, J.M.R. & MONTIBELER, A. 2000. O golfinho-de-dentes-rugosos, *Steno bredanensis* (Lesson, 1828) (Cetacea, Delphinidae), no sul do Brasil. **Alcance**, Itajaí, 4: 79 - 86.
- TOWNSEND, F. I. 1998. Medical Management of Stranded Small Cetaceans. In: FOWLER, M. E. (eds). **Zoo & Wild Animal Medicine**, 4 Ed. New York . W. B. Saunders Company. p. 485 - 493.
- ZANIOLO, G. & PICANÇO, M. 1998. Relato de resgate e reabilitação de golfinho *Stenella sp.*, em cativeiro no Centro Peixe-Boi / IBAMA. In. Reunião de Trabalhos de Especialistas em mamíferos Aquáticos da América do Sul 8., Olinda. Resumo p. 229.

NÚMERO DE CROMOSSOMOS, COMPORTAMENTO MEIÓTICO E VIABILIDADE DO PÓLEN EM TRÊS ESPÉCIES DE *STYLOSANTHES* Sw. (LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE) NATIVAS DO SUL DO BRASIL

CHROMOSOME NUMBER, MEIOTIC BEHAVIOR AND POLLEN VIABILITY IN THREE SPECIES OF *STYLOSANTHES* SW. (LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE) NATIVE TO SOUTHERN BRAZIL

Alice BATTISTIN¹
Ana Carine Feltrin de MATTOS²

RESUMO

Dez acessos de três espécies da leguminosa forrageira *Stylosanthes* Sw. foram analisados quanto a recontagem do número de cromossomos, o comportamento meiótico e a estimativa da porcentagem de viabilidade do pólen, pela comparação de três diferentes corantes. Para a recontagem do número de cromossomos as zonas meristemáticas das radículas foram tratadas com pectinase-celulase 2% e coradas com orceína propiônica 2%. No estudo da meiose e estimativa da viabilidade do pólen, os botões florais foram fixados em etanol absoluto — clorofórmio — ácido acético nas proporções 6:3:1. O corante utilizado para análise da meiose foi orceína lacto-pro-piônica 1% e na estimativa da viabilidade do pólen foram usados e comparados os corantes: orceína acética 1%, reativo de alexander (verde malaquita + fucsina ácida) e carmin propiônico 1%. Todos os acessos são diplóides com $2n=2x=20$ cromossomos. O comportamento meiótico da microsporogênese foi considerado normal, com índices meióticos acima de 90%. Na estimativa da viabilidade do pólen nestas espécies, o corante mais confiável é o reativo de alexander por diferenciar através das cores o protoplasma e a parede celular.

Palavras-chave: cromossomos, pareamento meiótico, pólen, leguminosas.

ABSTRACT

In this paper ten accessions of three species of leguminous forage Stylosanthes Sw. were analyzed with regard to the recount of the number of chromosomes, meiotic behavior and the percentage pollen viability by comparing three different dyes. In order to count the chromosome number, the meristematic regions of the roots were treated with pectinase-celullase 2% and stained with propionic orcein 2%. In the meiosis study and

⁽¹⁾ Laboratório de citogenética Vegetal e Biotecnologia, Departamento de Biologia, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria. 97105-900 Santa Maria, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to A. BATTISTIN. E-mail: batti@terra.com.br.

⁽²⁾ Universidade Federal de Santa Maria.

the estimation of pollen viability the flower-buds were fixed in absolute ethanol: chloroform: acetic acid (6:3:1). The material for meiosis was stained with lactopropionic orcein 1% and the pollen was stained with acetic orcein 1%, Alexander reactive and propionic carmine 1%. All accessions were diploids with $2n=2x=20$ chromosomes. The meiotic behavior concerning microsporogenesis was considered normal with the meiotic index (MI) higher than 90%. In the estimation of pollen viability of these species the most dependable pigment was the Alexander reactive because it could differentiate through colors the cellular wall and the protoplasm.

Key-words: chromosomes, meiotic pairing, pollen, legumes.

INTRODUÇÃO

O gênero *Stylosanthes* pertence a subtribo Stylosanthinae, tribo Aeschynomeneae, subfamília Faboideae, família Leguminosae (POLHILL & RAVEN 1981). No Brasil ocorrem 25 espécies e três variedades distribuídas desde o norte até o sul do país (FERREIRA & COSTA, 1979). As espécies deste gênero, são bem adaptadas, a condições de baixa fertilidade e toxidez de alumínio no solo, suportando o estresse hídrico, além de possuírem um significativo número de ecotipos geográficos, climáticos e edáficos, caracterizando a importância destas espécies na formação e recuperação de pastagens naturais (GARDENER, 1984; THOMAS, 1984; BURT, 1984; SOUSA, 1986; COSTA & SCHULTZE, 1990; BRANDÃO, 1992; SPERONI & ARTUCIO, 1994).

Os estudos referentes a citogenética do gênero *Stylosanthes*, relatam a existência de diplóides, tetraplóides e hexaplóides, em várias espécies. Autores consultados afirmam que o número básico do gênero é $x=10$ cromossomos (CAMERON, 1967; GOLDBLATT, 1981; BATTISTIN, 1981; VIEIRA, 1988; VIEIRA *et al.*, 1993). Referente ao comportamento meiótico e a viabilidade do pólen nas espécies deste gênero, no Brasil, México e Austrália STACE & CAMERON (1984); MATTOS *et al.* (1998), constataram que a distribuição dos cromossomos na meiose é normal e a viabilidade do pólen alta.

Este trabalho teve como objetivos a recontagem do número de cromossomos, análise do comportamento meiótico e uma estimativa da viabilidade do pólen pelo uso de três diferentes corantes, propondo o mais confiável para ser usado nas espécies: *S. viscosa* Sw. *S. montevidensis* Vog. e *S. leiocarpa* Vog., nativas no sul do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

As espécies com seus respectivos acessos, procedência e locais de coleta, estão registrados na Tabela 1. Vinte e cinco sementes de cada acesso foram escarificadas manualmente com auxílio de lixa e germinadas em placas de petri num germinador a 25°C.

Contagem de cromossomos: Em 10 sementes germinadas em cada um dos acessos, as radículas foram pré-tratadas em solução de 8-hidroxiquinoleína 0,002M, por aproximadamente três horas em temperatura de 12-16°C, fixadas em etanol absoluto-ácido acético (3 : 1) durante quatro horas em temperatura ambiente e após conservadas em etanol 70% na geladeira, até a realização das análises. As zonas meristemáticas das radículas, foram submetidas a ação da enzima pectinase+celulase 2% por um período de 40 minutos à temperatura de 37°C. O corante utilizado foi orceína propiônica 2%. Para a contagem do número de cromossomos foram escolhidas ao acaso, oito metáfases com cromossomos bem visíveis.

Análise da meiose e estimativa da viabilidade do pólen: As restantes sementes germinadas foram mantidas em copos de plástico contendo vermiculita, até desenvolverem as quatro primeiras folhas. Após foram transferidas para terra, preparada e adubada de acordo com as orientações de BARTZ *et al.* (1995), numa área de aproximadamente 400m², pertencente ao Departamento de Engenharia Florestal da UFSM. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quinze plantas por acesso. Para o estudo da meiose e estimativa da viabilidade do pólen foram coletados ao acaso, botões florais no mínimo sete e no máximo dez, em cada planta de cada acesso. Os botões florais foram fixados em etanol absoluto-clorofórmio-ácido acético na proporção 6 : 3 : 1 respectivamente, mantidos à temperatura de aproximadamente 4°C por 24 horas,

sendo posteriormente transferidos para etanol 70% e mantidos na geladeira até as análises. No preparo das lâminas, para análise das fases da meiose foi empregado o coranteorceína lacto-propionica 1%. Na análise do comportamento das fases da meiose na microsporogênese foram levados em consideração: associação e disjunção dos cromossomos na meiose I e II e a formação das tétrades. Na observação do pólen os corantes utilizados foram:orceína acética 1%, reativo de alexander (verde malaquita + fucsina ácida) proposto por ALEXANDER (1980) e carmin propiônico 1%. Os corantes foram comparados entre si, usando como parâmetro a nitidez diferencial das estruturas coradas no pólen.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os acessos sul brasileiros, das três espécies em questão (Tabela 1), foram analisados pela primeira vez. Todos são diplóides com $2n=2x=20$ cromossomos, como proposto por CAMERON (1967), nas três espécies em questão. Na citoevolução, estas espécies mantiveram o nível diplóide, formando juntamente com outras espécies a seção *Stylosanthes*. Esta foi entre outras, uma característica marcante que levou pesquisadores dividirem o gênero em duas seções: *Stylosanthes*, no qual fazem parte todos os diplóides, sem um eixo rudimentar associado às flores; a seção *Astyposanthes* constituída de diplóides e poliplóides com a presença de um eixo rudimentar associado às flores. Neste gênero parece que o rumo evolutivo na diferenciação das espécies foi bem

caracterizado por alterações no número de cromossomos.

Na microsporogênese dos dez acessos analisados a meiose foi normal, com formação de dez bivalentes (10II) em diacinese e ou metáfase I e disjunção normal na anáfase e telófase I e anáfase II. Na telófase II foram observadas irregularidades formando-se tríades no lugar de tétrades. As tríades caracterizaram-se pela formação de duas células com $n=10$ cromossomos e uma célula com $n=20$ cromossomos. Porém, estas irregularidades não foram significativas em nenhum dos acessos estudados, que mantiveram um elevado número de tétrades normais e um índice meiótico (IM) acima de 90%, (Tabela 2).

As porcentagens mais altas, nas três espécies ocorreram com o uso do coranteorceína acética. Na realidade aconteceu uma superestimativa, não havendo diferenciação de cor nos pólen viáveis dos inviáveis. Como este corante não favoreceu ao objetivo proposto, a diferenciação foi feita considerando-se grãos de pólen inviáveis os que apresentaram, no máximo, 1/3 do tamanho dos grãos viáveis. O uso deste corante não é aconselhável quando o objetivo é testar a viabilidade, (Figura 1).

O carmin propiônico tinge fracamente os grãos de pólen inviáveis e cora mais forte os grãos viáveis. Porém não diferencia parede celular de protoplasma. Oferece uma margem de erro na observação da cor, podendo também ocasionar uma superestimativa na percentual de viabilidade, embora esta superestimativa seja mais amena quando comparada com o coranteorceína.

Tabela 1. Espécies, procedência, número dos acessos, locais de coleta, e número cromossômico, em dez acessos de três espécies de *Stylosanthes* Sw.

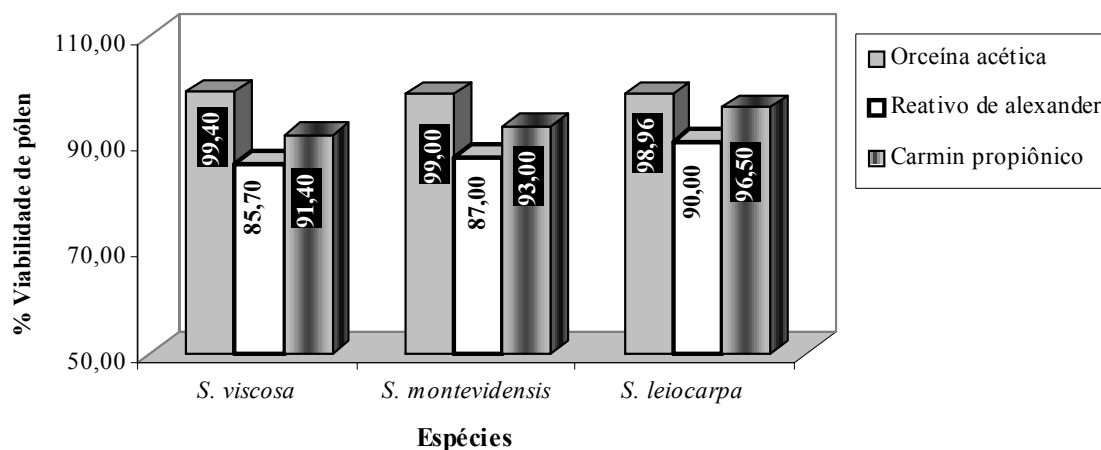
Espécies	Procedência (nº do acesso)	Local de coleta	Crom. (2n) n
<i>S. viscosa</i> Sw.	CENARGEN/10197	Guaratuba/PR	20
	CENARGEN/10125	Laguna/SC	20
	CENARGEN/10174	Barra Velha/SC	20
	CENARGEN/10096	Morro dos Conventos/SC	20
	CENARGEN/10192	Guaratuba/PR	20
	CENARGEN/10209	Guaratuba/PR	20
<i>S. montevidensis</i> Vog.	CENARGEN/9718	Encruzilhada do Sul/RS	20
	CENARGEN/12238	S ^o Antônio das Missões/RS	20
<i>S. leiocarpa</i> Vog.	SMDB-UFSM/6359	Santa Maria/RS	20
	SMDB-UFSM/6358	Santa Maria/RS	20

CENARGEN = Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia - Brasília/DF. SMDB = Santa Maria Departamento de Biologia. UFSM = Universidade Federal de Santa Maria/RS Crom. = cromossomos.

Tabela 2. Resumo da análise da meiose e índice meiótico (IM) na microsporogênese em dez acessos de três espécies de *Stylosanthes* Sw., nativas da região sul do Brasil.

Disjunção	Meiose I		Meiose II		
	Associação		Disjunção		
Espécie/acesso	Dia./meta I Cel. analis.	Ana./telo I Cel. analis.	Ana./telo II Cel. analis.	Tétrades N. Cel.	IM %
<i>S. viscosa</i>					
	10197	75	50	105	99
	10125	50	75	110	98
	10174	95	102	115	93
	10096	115	145	112	97
	10192	122	98	108	91
	10209	78	122	95	92
<i>S. montevidensis</i>					
	9718	93	98	102	97
	12238	128	147	193	96
	6359	145	97	93	98
<i>S. leiocarpa</i>					
	6358	274	85	97	97

Dia./meta. I = Diacinese e metáfase I. Ana./telo I = Anáfase e telófase I. Cel. analis. = Células analisadas. Ana./telo II = Anáfase e telófase II. N. Cel. = Número de células.

**Figura 1.** Efeito da visualização da porcentagem de viabilidade do pólen pelo uso de três diferentes corantes.

Reativo de alexander foi o corante mais eficiente nestas espécies, na identificação de pólen viável e inviável. Corou diferencialmente parede celular de verde e protoplasma de púrpura (Figura. 2). Grãos de pólen inviáveis tem o protoplasma reduzido ou ausente, que é mostrado claramente com este corante. A principal vantagem em relação aos outros dois corantes, está na diferenciação do protoplasma e da parede celulósica. Permite com maior segurança, diferenciar nitidamente os grãos de pólen inviáveis

que deixam transparecer a deficiência do protoplasma e coram normalmente a parede celular.

O elevado número de tetrades normais, o alto índice meiótico e o alto índice de viabilidade do pólen, confirmam a regularidade meiótica na microsporogênese destas espécies. Caso ocorra a mesma regularidade na megasporogênese, estas plantas não apresentarão problemas em termos de produção e viabilidade de sementes, garantindo desta forma, a manutenção de novas gerações.

Poderão ser usadas em programas de melhoramento envolvendo seleção, cruzamentos e produção de sementes viáveis.



Figura 2. Grãos de pólen corados com reativo de alexander. a) viável; b) inviável. Barra 10 μm .

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem CNPq, FAPERGS e FIPE/UFMS pelo suporte financeiro do trabalho.

Um agradecimento especial ao Dr. José Francisco Montenegro Valls, pesquisador do CENARGEN/EMBRAPA, pelo fornecimento das sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER, M.P.A. 1980. Versatile stain for pollen fungi, yeast and bacteria. *Stain Technology*, 55 (1): 13-18.
- BARTZ, R. H., BISSANI, C.A. & SCHERER, E.E. 1995. **Recomendação de adubação e calagem para os estados do RS e SC**. 3.ed. Passo Fundo-RS: EMBRAPA-CNTF, 221p.
- BATTISTIN, A. 1981. **Estudo biosistemático de diferentes taxons do gênero *Stylosanthes* Sw. (Leguminosae-Papilionoideae)**, São Paulo. 106p.. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Universidade de São Paulo.
- BRANDÃO, M. 1992. Plantas do cerrado. *Inf. Agrop.*, 16 (173): 36-39.
- BURT, R. 1984. Natural variation in *Stylosanthes*. In: STACE, H. & EDYE, L.A. **The Biology and Agronomy *Stylosanthes***. Australy: Academic press. P. 104-120.
- CAMERON, D.F. 1967. Chromosome number and morphology of some introduced *Stylosanthes* species. *Aust. J. Agric. Res.*, 18 : 375-379.
- COSTA, N.M.S. & SCHWLTZE, K.R. 1990. Biogeografia de *Stylosanthes capitata* Vog. e *S. guianensis* Sw. var. *paciflora*. *Pesq. Agrop. Bras.*, 25 (11): 1547-1554.
- FERREIRA, N.B. & COSTA, M. B. S. 1979. **O gênero *Stylosanthes* Sw no Brasil**. Lavras: EPAMIG. 108 p.
- GARDENER, C. J. 1984. The dynamics of *Stylosanthes* pasture. In: STACE, H. & EDYE, L. A. **The biology and agronomy of *Stylosantes***. Australy: Academic press. p. 333-347.
- GOLDBLATT, P. 1981. Cytology and phylogeny of leguminosae. In: POLHILL, R.M. & RAVEN, R.H. **Advances in legume systematics**. Kew: Royal Botanic Garden. p. 427- 463.
- MATTOS, A.C.F., BATTISTIN, A. & BIONDO E. 1998. Comportamento meiótico e estimativa da viabilidade de grãos de pólen em 10 genótipos de 3 espécies do gênero *Stylosanthes* Sw. nativas do sul do Brasil. **Genetics and Molecular Biology**, 21 (3) (supplement):194.
- POLHILL, R.M. & RAVEN, R.H. 1981. **Advances in legume systematics**. Kew: Royal Botanic Garden, 425 p.
- SOUSA, F.B. 1986. Avaliação de plantas forrageiras tropicais. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL (3º). Campo Grande. **Anais...** Campo Grande-MS: Fundação Cargil. p. 59-63.
- SPERONI, G. & ARTUCIO, P.I. 1994. El genero *Stylosanthes* (Fabaceae, Aeschynomeneae, Stylosanthinae) en Uruguay. **Bol. Soc. Arg. Bot.**, 30 (1-2): 103-109.
- STACE, H.M. & CAMERON, D.F. 1984. Cytogenetics and evolution of *Stylosanthes*. In: STACE, H.M. & EDYE, L.A. **The biology and agronomy of *Stylosanthes***. Australy: Academic Press. p. 148-157.
- THOMAS, D. 1984 . Global venture in *Stylosanthes* I south America. In: STACE, H.M. & EDYE, L.A. **The biology and agronomy of *Stylosanthes***. Australy: Academic Press. p. 451- 464.
- VIEIRA, M.L.C. 1988. **Estudo citotaxonômico de espécies brasileiras do gênero *Stylosanthes* Sw**. Piracicaba. 135p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz Universidade de São Paulo.
- VIEIRA, M.L.C.; AGUIAR-PERECIN, M L.R. & MARTINS, P.S. 1993. Cytotaxonomic study in twelve Brazilian taxa *Stylosanthes* Sw., Leguminosae. **Cytologia**, 58: 305-311.

ASSEMBLÉIA DE PEIXES DA LAGOA RODRIGO DE FREITAS, RIO DE JANEIRO

FISH ASSEMBLAGE IN THE RODRIGO DE FREITAS LAGOON, RIO DE JANEIRO

JOSÉ VANDERLI ANDREATA¹
FELIPE VIANA MANZANO¹
MAURÍCIO GREEN SHORT BAPTISTA²
DIRCEU ESDRAS TEIXEIRA¹
LUIZ OTAVIO VARELA DE OLIVEIRA¹
MICHELE MARQUES LONGO²
NATALIE VILLAR FRERET²
ADRIANA SOBREIRA VALOIS¹

RESUMO

O objetivo desse estudo é caracterizar a composição da ictiofauna, a distribuição espacial/sazonal, a abundância relativa, a riqueza específica e a influência da variação da salinidade na lagoa Rodrigo de Freitas. As coletas foram realizadas de março de 1991 a agosto de 2001 em cinco áreas, com o auxílio de tarrafa, arrasto-de-praia (picaré), puçá e rede-de-espera. Foram realizadas 87 coletas, sendo capturados 97.624 espécimes, correspondendo a 59 espécies, sendo 51 de origem marinha e 8 dulcícolas. A abundância relativa mostrou 19,82% para *Poecilia vivipara*, 17,31% para *Phalloptychus januaris*, 17,18% para *Atherinella brasiliensis*, 13,51% para *Jenynsia multidentata*, 10,04% para *Brevoortia aurea*, 6,35% para *Mugil* sp., 6,19% para *B. pectinata*, 3,26% para *Geophagus brasiliensis*, enquanto que as demais espécies representaram 6,46% do total capturado. A riqueza específica mostrou a área 1 com 8,66%, a área 2 com 9,59% a área 3 com 8,88% e a área 4 com 8,28%. A abundância relativa apresentou uma variação similar à da riqueza específica, mostrando a área 1 com 19,51%, a área 2 com 31,60%, área 3 com 25,71% e área 4 com 23,17%. O dendrograma relativo à matriz de similaridade entre os anos de coleta demonstrou 3 grupos distintos e o ano 1995 encontra-se isolado, entre os grupos 1 e 2. A salinidade variou entre 1 a 26‰, apresentando três períodos. As condições hidrológicas do canal do Jardim de Alah alteraram a salinidade da Lagoa que influenciou a composição da ictiofauna.

Palavras chaves: ecologia, abundância, distribuição, ictiofauna, lagoa Rodrigo de Freitas.

ABSTRACT

The proposal of this study was to characterize the composition of ichthyofauna, the spatial/seasonal distribution, the relative abundance, the specific wealth and the influence

⁽¹⁾ Laboratório de Ictiologia, Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade de Santa Úrsula. Rua Fernando Ferrari, 75, Botafogo, 22231-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Jvandreata@alternex.com.br

⁽²⁾ Bolsista da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, FAPERJ.

*of salinity variation in the Rodrigo de Freitas lagoon. The samples were taken from March 1991 to August 2001 in five areas using a hand net, a beach seines cast net and gill net. The material was identified, weighed and measured at the laboratory. In total there were 87 samples and 97.624 specimens were captured, corresponding to 59 species, of which 51 were marine species and 8 fresh water species. The relative abundance showed that 19.82% were *Poecilia vivipara*, 17.31% were *Phalloptychus januarius*, 17.18% were *Atherinella brasiliensis*, 13.51% were *Jenynsia multidentata*, 10.04% were *Brevoortia aurea*, 6.35% were *Mugil sp.*, 6.19% were *B. pectinata*, 3.26% were *Geophagus brasiliensis*, while the other species represented 6.46% of the total captured. The specific wealth showed that area 1 had 8.66, area 2 had 9.59, area 3 had 8.88 and area 4 had 8.28. The relative abundance presented a similar variation to the specific wealth, showing that area 1 had 19.51%, area 2 had 31.60%, area 3 had 25.71% and area 4 had 23.17%. The dendrogram relative to the similarity matrix during the sampling years showed 3 distinct groups with the exception of the year of 1995 among groups 1 and 2. The salinity varied between 1 and 26‰, presenting three distinct periods. The hydrologic conditions of the Jardim de Alah channel have changed the salinity, which has influenced the composition of ichthyofauna.*

Key words: abundance, distribution, ichthyofauna, Rodrigo de Freitas lagoon.

INTRODUÇÃO

As lagoas são corpos de águas internas geralmente orientadas paralelas à costa, separadas do oceano por barreiras naturais. A ligação com o oceano se dá por enseadas ou canais, podendo esta ser intermitente ou esporádica. A salinidade pode variar de água costeira de um lago à lagoa hipersalina, dependendo do balanço hidrológico (KJERFVE, 1994).

A lagoa Rodrigo de Freitas, dentre as demais lagoas costeiras do Estado do Rio de Janeiro, é uma das que mais despertou a atenção de cientistas, urbanistas e da população, devido aos acentuados fenômenos naturais tais como: estagnação e deterioração da qualidade da água, exalação de gases, assoreamento e grandes mortalidades de peixes. Relatos sobre as mortalidades e descrições da Lagoa, vêm sendo realizados desde o século XVI (ANDREATA, 2001). A partir daí, vários projetos foram realizados para sanar estes problemas, provocando desequilíbrio e causando grandes transtornos para os moradores da região e preocupações para a administração do Estado.

Uma lagoa por sua natureza é um ecossistema frágil, suscetível às ações naturais; nos últimos séculos a lagoa Rodrigo de Freitas sofreu uma forte ação antrópica, que vem acelerando os processos naturais de degradação ambiental da área. Os despejos de efluentes domésticos, postos de combustíveis, clínicas e hospitais alteram significativamente a qualidade de suas águas. O assoreamento natural

das áreas marginais, além do assoreamento causado pelo crescimento da cidade, diminuiu o espelho d'água em cerca de um terço nos dois últimos séculos. Estes fatos, relacionados aos problemas antigos já verificados na Lagoa, resultaram na atual situação que se encontra este ecossistema e conseqüentemente a sua ictiofauna (MARCA, 1999).

Um ecossistema lagunar é de grande importância para os peixes, que encontram em seu interior abrigo, local protegido para a desova e alimento em abundância. A composição ictiofaunística da lagoa Rodrigo de Freitas é característica de lagoas, apresentando principalmente espécies eurihalinas de origem dulcícola e marinhas.

O objetivo desse estudo é caracterizar a composição da ictiofauna, a distribuição espacial/sazonal dos peixes, a abundância relativa, a riqueza específica e a influência da variação da salinidade nesse ecossistema.

DESCRIÇÃO DA ÁREA

A lagoa Rodrigo de Freitas encontra-se na zona Sul da cidade do Rio de Janeiro, entre as latitudes 22°57'22"/22° 58'09" S e as longitudes 043°11'09"/043°13'03" W. Apresenta uma forma poligonal irregular, com 3Km em seu maior diâmetro e 7,5Km de perímetro (ANDREATA *et al.*, 1998), sua profundidade média é de 2,8m podendo alcançar no máximo 10,1m. O sedimento é composto por uma vaza muito fina que forma uma grande coluna vertical,

onde se encontram retidos os metais pesados e os gases tóxicos (KOBLOITZ *et al.*, 2001). A ligação com o mar é feita através do canal do Jardim de Alah e sua bacia hidrográfica é formada pelos rios Macacos, Rainha e Cabeça.

A região foi dividida em 5 áreas de coleta de acordo com suas características ambientais, sendo as quatro primeiras áreas localizam-se na região marginal da Lagoa. A área 1 situa-se próximo aos clubes Caiçara e Flamengo, com vegetação marginal composta por uma estreita faixa de *Typha domingensis* (taboa), *Paspalum vaginatus* (gramínia). A área 2 está localizada próximo ao Parque da Catacumba, com vegetação de manguezal como *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle* e alguns exemplares de *Avicennia schaueriana*. A área 3 situa-se nas proximidades do Clube Piraguê onde recebe águas dos rios Macacos, Rainha, Cabeça e do canal de recirculação (canal do Jóquei). A área 4 localiza-se na região nordeste da Lagoa, próximo ao viaduto Humberto Vital Bandeira de Melo, com vegetação de manguezal, com exceção de *Avicennia schaueriana*. Além da vegetação marginal, estas áreas apresentam vegetação submersa composta por

Ruppia maritima e *Enteromorpha* spp. A área 5 localiza-se na região central, próxima ao canal do Jardim de Alah e sua profundidade varia de 1m a 3m (Figura 1).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas coletas mensais no período de março de 1991 a abril de 1995 e bimestrais de abril de 1995 a abril de 2001, nas cinco áreas da Lagoa. Os peixes foram coletados com o auxílio de 4 instrumentos de captura. Para as coletas marginais foram utilizadas tarrafas com malhas de 15, 18 e 20mm e esforço de 30 lances; arrasto-de-praia (picaré), com malhas de 3 e 15mm e esforço de 3 arrastos numa distância de 50 metros; puçá, com malha de 3 mm e esforço de 2 lances, numa distância de 50 metros. Na área 5 uma rede-de-espera, com malha de 15, 20, 25 e 35mm, deixada à deriva durante 4 horas, apenas para o estudo qualitativo. A salinidade da camada superficial da água foi aferida nas quatro áreas marginais, com um refratômetro. Após a captura, os peixes foram conservados em caixas de isopor contendo gelo e levados para o laboratório. O material foi triado, separando-se os peixes por espécie, área de coleta e instrumento de captura. Cada exemplar foi medido o comprimento-padrão em milímetros, utilizando-se um ictiômetro; o peso total foi aferido em gramas, através de uma balança de precisão. Todos os dados foram passados para uma ficha padrão e armazenados no banco de dados denominado Ictidata, de autoria de Ricardo B. dos Santos, FIOCRUZ. Foram realizadas análises de abundância relativa, captura por unidade de esforço (CPUE), riqueza específica e similaridade entre os anos de coleta. Para a análise de riqueza específica utilizou-se o índice de ODUM (1985), a similaridade foi analisada através de dendograma a partir da Distância Eclidiana simples, pelo CPUE com o método de agrupamento "Complete Linkage" e o teste estatístico não paramétrico de Kruskal-Wallis para analisar as variações da CPUE.

RESULTADOS

Durante os nove anos de coleta, foram capturadas 97.624 espécimes, correspondendo a 59 espécies, sendo 51 de origem marinha e 8 dulcícolas (Tabela 1). As coletas marginais representaram 97,99% do total, com 95960 espécimes capturados, com predomínio de exemplares de pequeno porte ou

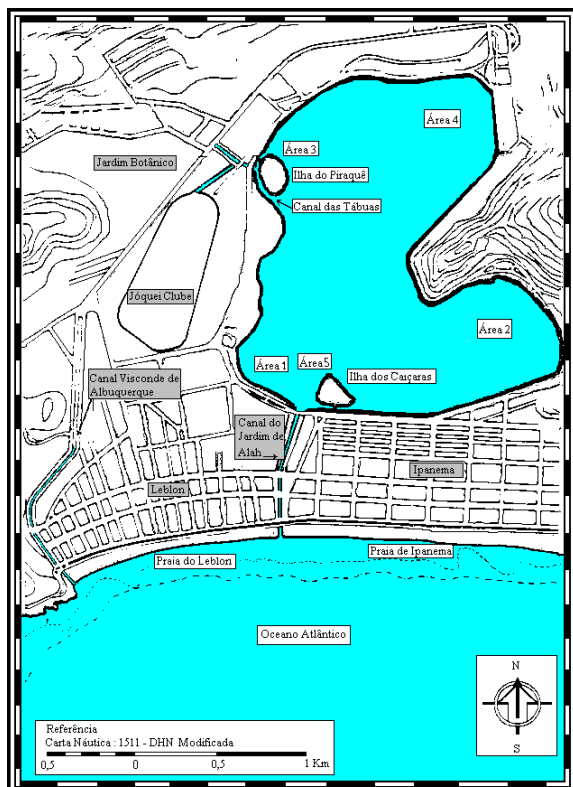


Figura 1. Áreas de coleta na lagoa Rodrigo de Freitas.

de juvenis. As maiores capturas foram acima de 3 mil exemplares, ocorrendo em agosto de 1992, janeiro e fevereiro de 1995, fevereiro de 1998 e dezembro de 2000; enquanto que as menores capturas, abaixo de 200 exemplares, ocorrendo em julho de 1992, novembro de 1994 e junho de 1997 (Figura 2). A análise da abundância relativa geral revelou entre as oito espécies mais representativas *Poecilia vivipara*

(19,82%), *Phalloptychus januarius* (17,31%), *Atherinella brasiliensis* (17,18%), *Jenynsia multidentata* (13,51%), *Brevoortia aurea* (10,04%), *Mugil* sp. (6,35%), *B. pectinata* (6,19%), *Geophagus brasiliensis* (3,26%), enquanto que as demais representaram 6,46% do total capturado (Figura 3). Dentre essas espécies, quatro são dulcícolas (*J. multidentata*, *P. januarius*, *P. vivipara* e *G. brasiliensis*).

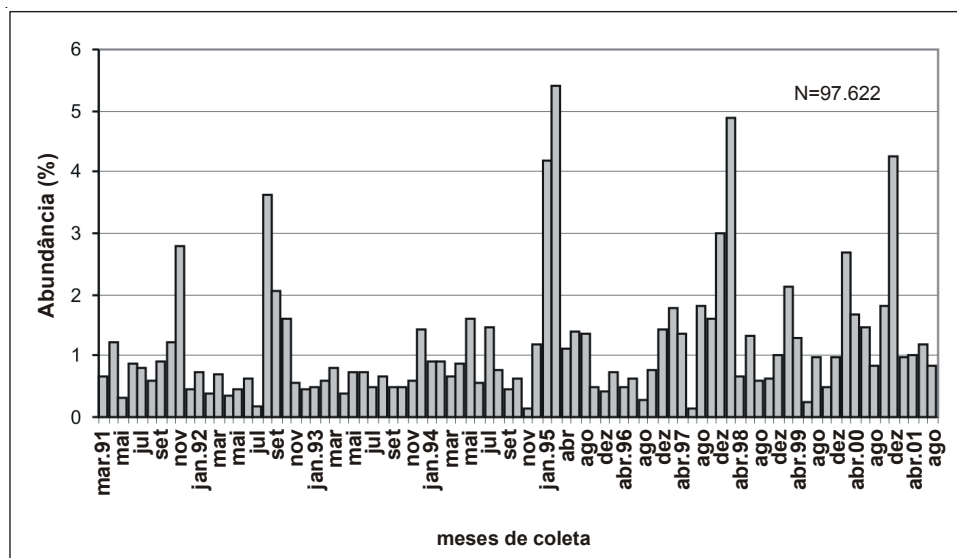


Figura 2. Abundância relativa geral (%) por meses de coleta na lagoa Rodrigo de Freitas, no período de março 1991 a agosto de 2001.

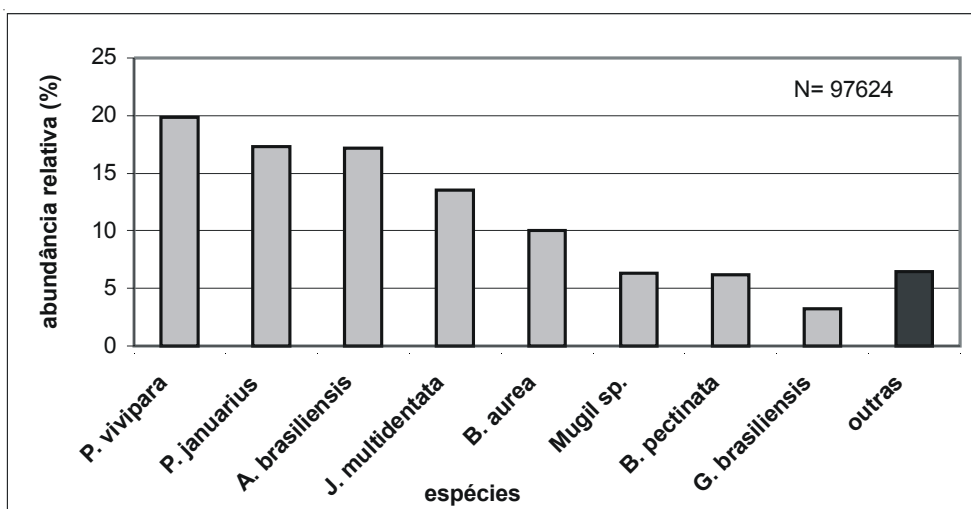


Figura 3. Abundância relativa geral (%) das oito espécies mais representativas na lagoa Rodrigo de Freitas.

A riqueza específica em relação às coletas marginais é mais expressiva na área 2 com 9,59, seguida da área 3 com 8,88, a área 1 com 8,66 e a área 4 com 8,28. A abundância relativa nas quatro áreas marginais teve uma variação similar à da riqueza específica, a área 2 (31,60%), a área 3 (25,71%) a área 4 (23,17%) e a área 1 (19,51%) (Figura 4).

A captura por unidade de esforço (CPUE) variou significativamente ao longo dos anos ($p < 0,05$) segundo o teste de Kruskal-Wallis. Os anos de 1996 e 2001 apresentaram um menor percentual de CPUE enquanto os anos de 1997, 1998 e 2000 os maiores (Figura 5). A variação anual do número de espécies mostrou uma diminuição significativa ao

longo dos anos estudados. O número de espécies de peixe na Lagoa até 1994 era superior a trinta, a partir daí, houve um decréscimo não sendo superior a vinte e cinco (Figura 6), refletindo esta diminuição nos anos de 2000/2001, onde foram capturadas apenas 17 espécies: *Elops saurus*, *Brevoortia aurea*, *B. pectinata*, *Phalloptychus januarius*, *Jenynsia multidentata*, *Poecilia vivipara*, *Atherinella brasiliensis*, *Centropomus parallelus*, *Centropomus undecimalis*, *Eugerres lineatus*, *Eucinostomus melanopterus*, *Geophagus brasiliensis*, *Tilapia rendalli*, *Mugil curema*, *Mugil liza*, *Mugil sp.* e *Dormitator maculatus* (Tabela 1).

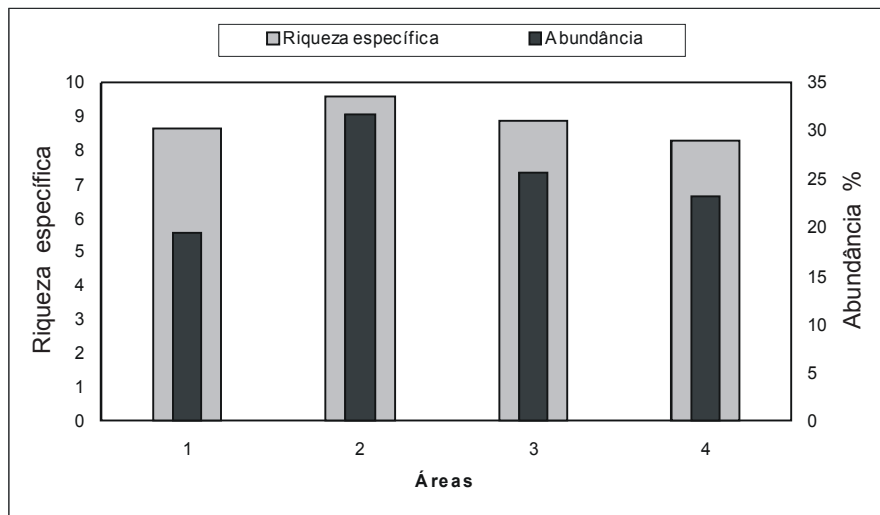


Figura 4. Relação entre a riqueza específica (RE), abundância relativa (%) nas quatro áreas de coleta marginais na lagoa Rodrigo de Freitas.

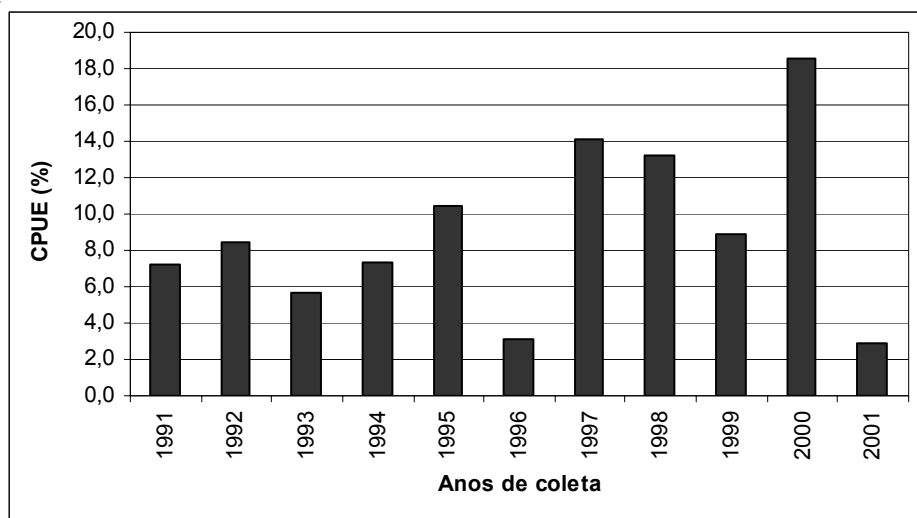


Figura 5. Abundância relativa geral (%) pelos anos de coleta, período de março de 1991 a agosto de 2001 na lagoa Rodrigo de Freitas.

A salinidade apresentou três períodos distintos. O primeiro de março de 1991 a junho de 1993, com média de 11,17‰; o segundo de julho de 1993 a dezembro de 1995 com características mesohalinas, com média de 9,88‰ e o terceiro de fevereiro 1996 a abril de 2001, denominado de oligohalino, caracterizado por uma baixa no gradiente de salinidade, com média de 4,35‰. Observou-se uma mudança brusca na composição ictiofaunística da Lagoa. O primeiro período foi representado por

uma grande abundância de peixes de origem marinha, o segundo apresentou um equilíbrio entre as espécies dulcícolas e marinhas, com uma grande variação na abundância dessas espécies, e o terceiro com predominância das espécies dulcícolas que encontraram condições favoráveis para sua sobrevivência, provavelmente, facilitando a distribuição das espécies eurihalinas, enquanto que as espécies estenohalinas foram as mais restritas (Figura 7).

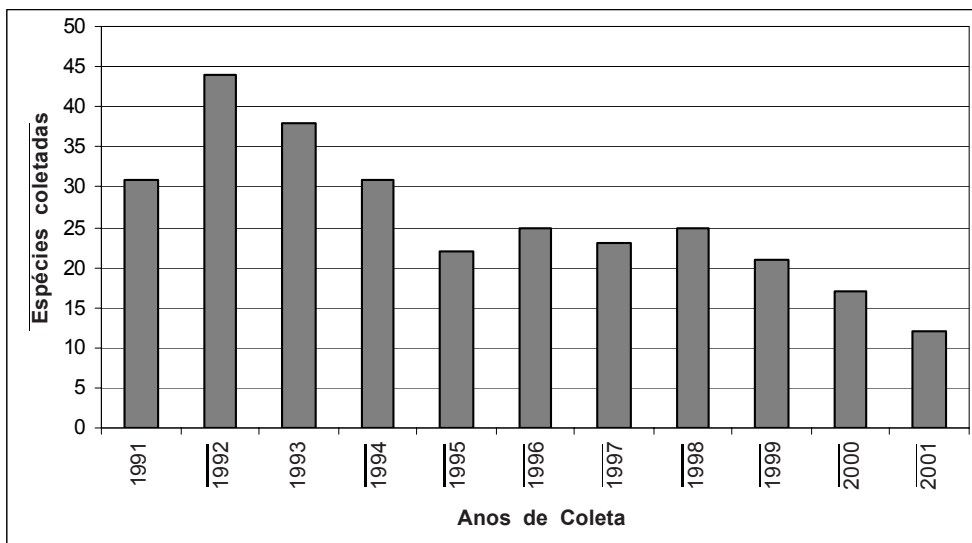


Figura 6. Número total de espécies coletadas a cada ano, período de março de 1991 a agosto de 2001 na lagoa Rodrigo de Freitas.

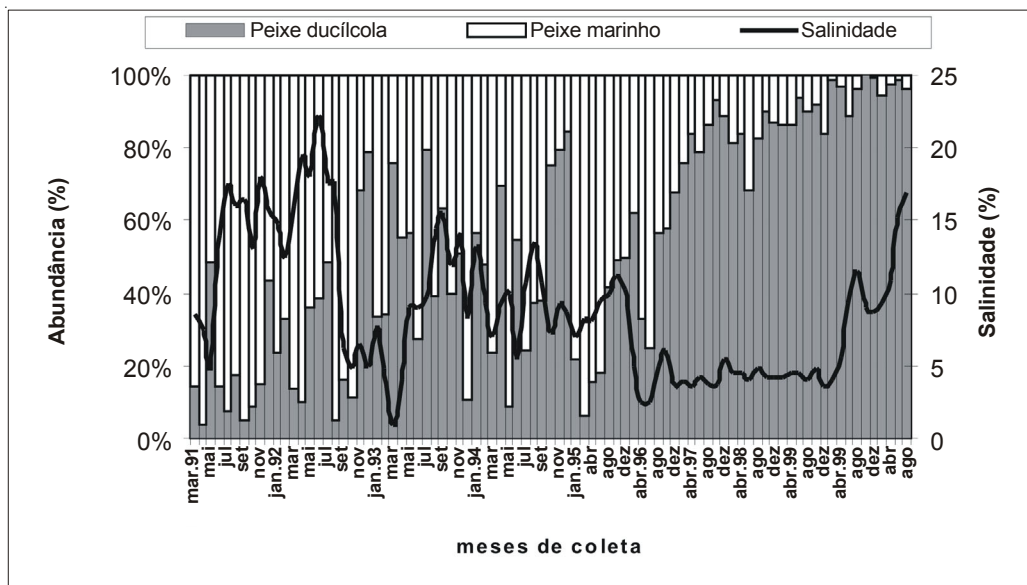


Figura 7. Variação da abundância geral dos peixes marinhos e dulcícolas em relação à variação da salinidade.

Dentre os instrumentos utilizados para a captura dos peixes, o puçá representou a menor riqueza específica com 4,38, com a menor número de espécies coletados dezoito e abundância de 13,19%. A rede-de-espera se destacou, pela menor abundância 1,70%, e maior riqueza 10,24, provavelmente devido a sua localização próxima ao canal de entrada, o que possibilitou a captura de espécies de origem marinha. A tarrafa, capturou 15,47% dos peixes

coletados e uma riqueza de 9,81. O arrasto-de-praia mostrou-se o instrumento mais eficiente, com uma abundância de 69,64% e uma riqueza de 8,9 (Figura 8). O dendograma relativo à matriz de similaridade entre os anos de coleta demonstrou 3 grupos distintos, o primeiro formado pelos anos de 1991 a 1994, o segundo pelos anos de 1996 e 1997, o terceiro pelos anos de 1998 a 2001. O ano de 1995 encontra-se isolado, entre os grupos 1 e 2 (Figura 9).

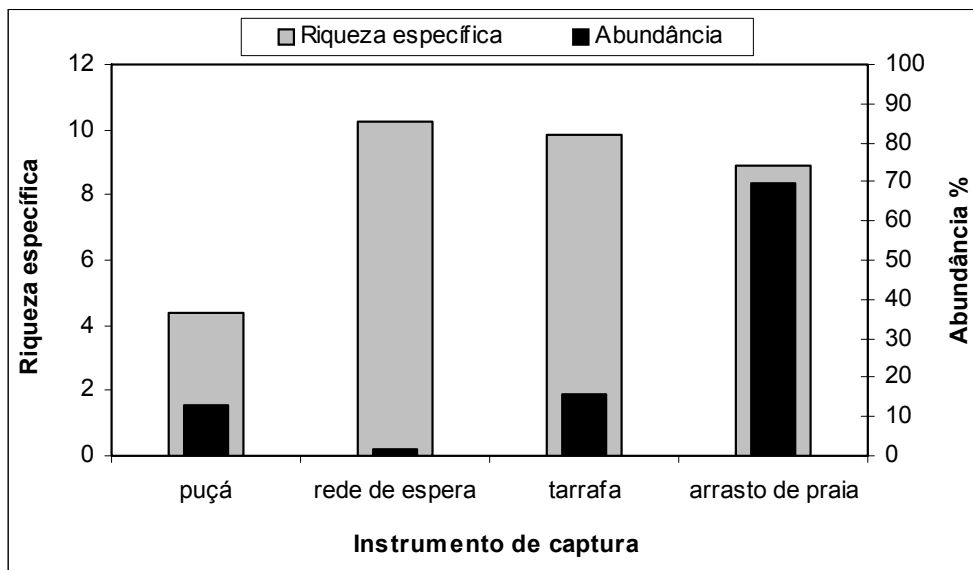


Figura 8. Relação entre a abundância relativa (%) e a riqueza específica (RE) pelos instrumentos de captura.

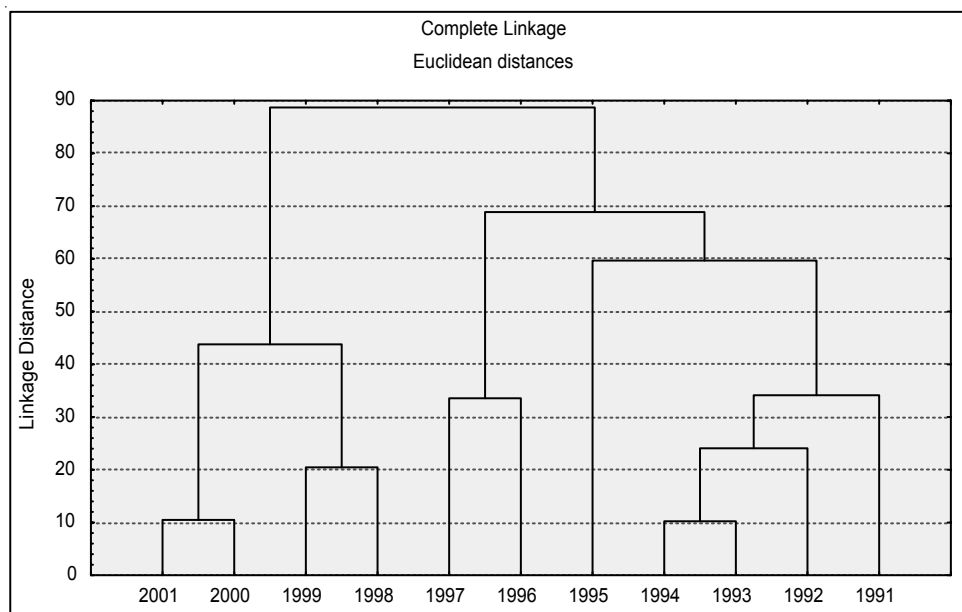


Figura 9. Dendograma relativo à matriz de similaridade entre os anos pela CPUE na lagoa Rodrigo de Freitas.

Tabela 1. Percentual (%) anual das espécies de peixes coletados nas cinco áreas da lagoa Rodrigo de Freitas, período de março de 1991 a agosto de 2001. (Em cinza estão marcadas as espécies dulcícolas; * = não ocorreu).

Espécies	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<i>Elops saurus</i>	5,03	15,08	11,56	10,55	4,52	11,56	5,53	9,55	15,08	3,02	8,54
<i>Brevoortia aurea</i>	*	0,59	0,71	6,43	69,48	8,36	7,07	3,08	4,20	0,07	*
<i>Brevoortia pectinata</i>	51,65	16,95	6,34	14,48	*	4,24	4,14	1,13	1,03	0,07	*
<i>Harengula clupeiola</i>	*	*	5,56	16,67	*	*	5,56	11,11	61,11	*	*
<i>Anchoa januaria</i>	*	7,14	47,14	*	*	30,00	15,71	*	*	*	*
<i>Anchoa tricolor</i>	*	100,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	29,71	69,71	*	0,57	*	*	*	*	*	*	*
<i>Genidens genidens</i>	78,23	20,40	1,37	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Strongylura marina</i>	*	*	60,00	*	20,00	*	*	20,00	*	*	*
<i>Phalloptychus januarius</i>	*	*	*	*	0,01	0,01	8,06	15,51	15,71	48,31	12,39
<i>Jenynsia multidentata</i>	4,54	8,37	6,59	11,51	8,57	8,29	13,56	17,97	9,12	7,51	3,97
<i>Poecilia reticulata</i>	18,92	56,76	21,62	*	*	*	*	2,70	*	*	*
<i>Poecilia vivipara</i>	3,19	5,76	8,88	12,78	6,08	5,64	25,28	9,80	4,52	13,53	4,55
<i>Xiphophorus helleri</i>	*	*	*	100,00	*	*	*	*	*	*	*
<i>Atherinella brasiliensis</i>	16,76	26,27	12,48	14,76	25,08	1,55	0,67	0,63	0,35	1,20	0,25
<i>Oostethus lineatus</i>	*	50,00	50,00	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Syngnathus rousseau</i>	*	100,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Prionotus punctatus</i>	*	100,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Centropomus parallelus</i>	7,41	7,41	45,93	0,74	2,22	17,78	4,44	5,19	7,41	0,74	0,74
<i>Centropomus undecimalis</i>	0,40	13,83	42,29	0,40	1,19	22,13	12,65	1,19	3,95	1,98	*
<i>Pomatomus saltatrix</i>	*	16,67	16,67	50,00	*	16,67	*	*	*	*	*
<i>Caranx latus</i>	8,00	69,33	2,67	6,67	*	*	4,00	4,00	5,33	*	*
<i>Caranx crysos</i>	*	*	*	*	*	100,00	*	*	*	*	*
<i>Oligophites saurus</i>	*	50,00	*	*	*	*	50,00	*	*	*	*
<i>Trachinotus carolinus</i>	7,14	14,29	28,57	7,14	14,29	7,14	*	*	21,43	*	*
<i>Trachinotus falcatus</i>	11,11	66,67	11,11	11,11	*	*	*	*	*	*	*
<i>Lutjanus analis</i>	*	100,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Diapterus lineatus</i>	*	*	80,81	1,01	*	*	*	*	*	18,18	*
<i>Diapterus rhombeus</i>	*	30,95	66,67	*	2,38	*	*	*	*	*	*
<i>Diapterus richii</i>	20,25	20,25	54,43	*	*	5,06	*	*	*	*	*
<i>Gerres aprion</i>	36,00	28,70	10,86	3,24	1,08	9,90	5,02	2,79	2,41	*	*
<i>Gerres gula</i>	*	*	50,00	25,00	*	*	*	25,00	*	*	*
<i>Gerres melanopterus</i>	5,26	*	11,84	9,21	13,16	31,58	10,53	2,63	13,16	1,32	1,32
<i>Gerres cinereus</i>	*	*	*	*	*	*	*	100,00	*	*	*
<i>Orthopristis ruber</i>	*	100,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Pomadasys croco</i>	*	100,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Micropogonias furnieri</i>	2,80	53,27	20,56	3,74	12,15	1,87	0,93	4,67	*	*	*
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	50,00	*	50,00	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Diplodus argenteus</i>	*	*	*	100,00	*	*	*	*	*	*	*
<i>Chaetodipterus faber</i>	*	75,00	25,00	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Geophagus brasiliensis</i>	2,89	0,94	22,07	14,34	9,38	2,76	3,04	9,82	13,84	11,42	9,48
<i>Tilapia rendalli</i>	1,04	*	*	*	*	1,04	1,04	14,58	38,54	39,58	4,17
<i>Mugil curema</i>	10,57	23,13	5,95	11,89	10,13	13,88	7,71	1,10	7,71	0,88	7,05
<i>Mugil gamardianus</i>	36,67	63,33	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Mugil liza</i>	16,27	20,63	8,47	3,97	7,28	8,99	7,01	9,13	9,13	6,35	2,78
<i>Mugil platanus</i>	80,95	9,52	4,76	4,76	*	*	*	*	*	*	*
<i>Mugil sp.</i>	15,69	37,00	17,70	19,67	2,77	2,40	0,45	4,06	0,05	0,10	0,11
<i>Mugil trichodon</i>	*	100,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Dormitator maculatus</i>	4,76	19,05	57,14	*	*	4,76	9,52	*	*	4,76	*
<i>Awaos tajasica</i>	27,27	36,36	36,36	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Bathygobius soporator</i>	*	*	*	75,00	*	*	*	*	25,00	*	*
<i>Gobionellus boleosoma</i>	*	*	81,82	9,09	*	9,09	*	*	*	*	*
<i>Gobionellus oceanicus</i>	0,69	2,78	0,69	47,22	5,56	1,39	*	40,97	0,69	*	*
<i>Microgobius meeki</i>	*	0,51	*	1,53	3,44	*	*	94,53	*	*	*
<i>Microgobius carri</i>	*	*	*	*	100,00	*	*	*	*	*	*
<i>Paralichthys orbignyana</i>	50,00	25,00	25,00	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Achirus lineatus</i>	20,00	61,60	4,00	4,80	8,00	*	1,60	*	*	*	*
<i>Stephanolepis hispidus</i>	50,00	50,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Sphoeroides spengleri</i>	*	100,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*

DISCUSSÃO

As análises apresentadas demonstram uma variação nas abundâncias no decorrer dos anos com um crescimento das capturas a partir de 1997. Este crescimento vem acompanhado de um gradiente baixo de salinidade e aumento das populações dos barrigudinhos (*Poecilia vivipara*, *Phalloptychus januarius* e *Jenynsia multidentata*), onde se verificou uma diminuição no número de espécies marinhas capturadas na Lagoa. A queda da salinidade proporcionou condições ideais para o crescimento das populações dos barrigudinhos, que atualmente estão entre as quatro espécies mais abundantes. Estas espécies possuem um importante papel ecológico no ecossistema, pois atuam no controle de larvas de insetos transmissores de doenças encontrados na Lagoa como Diptera, Odonata e Hemiptera (ANDREATA *et al.*, 2001), além de serem utilizados como alimento para diversas espécies de aves e de peixes. As abundâncias e as riquezas por estações de coletas são muito próximas, não refletindo variações da assembléia pelas áreas de coleta. Quanto aos instrumentos de captura observamos a maior eficiência do arrasto-de-praia, provavelmente pela baixa seletividade dos instrumentos utilizados e as coletas desse instrumento serem realizadas na região marginal que apresentara grande importância para os barrigudinhos, visto a grande abundância encontrada, isso provavelmente ocorreu por ser uma região mais protegida, com uma vegetação marginal composta por macrófitas aquáticas que servem de refúgio, área de crescimento e alimentação para esses peixes (MANZANO & ANDREATA, 2001). Já a rede-de-espera apresentou uma riqueza específica alta em suas coletas por estar associada às coletas das espécies marinhas, que entram na Lagoa pelo canal do Jardim de Alah.

Como verificou-se no dendograma, as variações no gradiente de salinidade foram refletidas na composição da assembléia de peixes da Lagoa. Nesse trabalho, foram coletadas, 51 espécies marinhas e 8 dulcícolas, porém nos últimos anos (2000/2001), foram capturadas 17 espécies, sendo 11 marinhas e 6 dulcícolas, com ampla dominância das espécies dulcícolas. OLIVEIRA (1976) apresentou 41 espécies de peixes para a lagoa Rodrigo de Freitas, sendo a grande maioria espécies de origem marinha e de importância comercial, ressaltando a boa condição hidrodinâmica do canal naquela época. ANDREATA *et al.* (1997) coletaram 55 espécies, sendo encontradas

47 marinhas e as mesmas 8 espécies dulcícolas, porém ressalta que a comunidade é composta basicamente por espécies marinhas.

As lagoas costeiras de Cabiúnas e Comprida na região de Macaé, ecossistemas que apresentam uma comunicação com o mar através da abertura ou fechamento por causas naturais (REIS *et al.*, 1998) apresentam uma menor diversidade de ictiofauna que a lagoa Rodrigo de Freitas. Trabalhos de AGUIARO & CARAMASCHI (1995) classificaram a lagoa Cabiúna como de água doce, porém 56,67% dos peixes eram de origem marinha, enquanto que 87,5% dos peixes da lagoa Comprida são classificados como dulcícolas, sendo apenas uma única ocorrência de exemplar de origem marinha. As lagoas do complexo lagunar de Jacarepaguá (Tijuca, Marapendi e Jacarepaguá) apresentaram uma ictiofauna similar a da lagoa Rodrigo de Freitas, apresentando espécies marinhas, dulcícolas e eurihalinas, porém com uma diversidade menor. Espécies como *Poecilia vivipara*, *Phalloptychus januarius*, *Atherinella brasiliensis* e *Jenynsia multidentata* são igualmente classificadas como constantes, apresentando uma ocorrência acima de 50% (ANDREATA *et al.*, 1989; ANDREATA *et al.* 1990; ANDREATA *et al.* 1992), mostrando uma similaridade com a Lagoa Rodrigo de Freitas.

A diminuição da salinidade registrada na lagoa Rodrigo de Freitas a partir de 1996, alterou a composição da ictiofauna ao longo dos anos de coleta, diminuindo o número de espécies e tornando, esta fauna, basicamente formada por espécies de origem dulcícolas. Este fato, afeta diretamente a comunidade de pescadores da colônia Z13 que tem sua atividade pesqueira baseada em espécies marinhas de valor comercial, como tainha, parati, robalo, savelha e corvina, sendo estes recursos a principal fonte de renda para o sustento de suas famílias (ANDREATA & FREDERICK, 1998). Ao longo dos anos o canal do Jardim de Alah foi assoreado por sedimentos marinhos, trazidos pelas correntes e ressacas e por sedimentos de origem terrestre, oriundos dos rios que deságuam na Lagoa. Este processo tornou precária renovação das águas da Lagoa e conseqüentemente a diminuição do gradiente de salinidade.

CONCLUSÃO

A comunidade de peixes da lagoa Rodrigo de Freitas não apresentou um padrão de composição

constante ao longo dos anos, decorrente principalmente da variação no gradiente de salinidade. Nos últimos anos, as espécies de origem dulcícola são as que mais contribuem na composição da comunidade de peixes, e as principais espécies de valor comercial, passaram a ocorrer em baixa quantidade ou desapareceram das águas da Lagoa, devido à precariedade da comunicação com o mar pelo canal do Jardim de Alah.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIARO, T. & CARAMASCHI, É.P. 1995 Ichthyofauna composition of three coastal lagoons in the north of the state of Rio de Janeiro (Brazil). *Arq. Biol. Tecnol.*, 38 (8): 1181-1189.
- ANDREATA, J.V., 2001 A Lagoa Rodrigo de Freitas: problemas e soluções. In: José V. ANDREATA, (ed.) *Lagoa Rodrigo de Freitas síntese histórica e ecológica*. Rio de Janeiro, Universidade Santa Úrsula: 315 p.
- ANDREATA, J.V. & FREDERICK, A.; 1998 Atividade persqueira na laguna Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. *Bol. Lab. Hidrobiol.* 11: 53-65
- ANDREATA, J.V., MARCA, A.G., SOARES, C.L. & SANTOS, R.S., 1997 Distribuição mensal dos peixes mais representativos da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. *Revta bras. Zool.* 14 (1):121-134
- ANDREATA, J.V., MARCA, A.G., SOARES, C.L., SANTOS, R.S. & GUIMARÃES, G. A. P.1998 *Ictiofauna da laguna Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil*, Rio de Janeiro, Universidade Santa Úrsula, 110p.
- ANDREATA, J.V., SAAD, A.M. & BARBIÉRI, L.R.R. 1989. Associação e distribuição das espécies de peixes na Laguna de Marapendi, Rio de Janeiro, Brasil. *Atlântica*, 12 (1): 5-17.
- ANDREATA, J.V., SAAD, A.M., BIZERRIL, C.R.S.F. & BOCKMANN, F.A. 1990 Alguns aspectos da ecologia das espécies de peixes da Laguna da Tijuca, período de março de 1987 a fevereiro de 1989, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Biologica. Leopoldensia*, 12 (2): 247 - 268.
- ANDREATA, J. V., SAAD, A.M., MORAES, L.A. de; SOARES, C.L. & MARCA, A.G. 1992. Associações, similaridade e abundância relativa dos peixes da Laguna de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, Brasil. *Bol. Mus. Nac. N. S. Zool.* (335): 1-25.
- ANDREATA, J.V., TEIXEIRA, D.E. & GUERON, O.C. 2001 - Composição e distribuição espacial da macrofauna associada as macrófitas aquáticas na Lagoa Rodrigo de Freitas, p.226—233. In: ANDREATA J.V. (ed.). *Lagoa Rodrigo de Freitas síntese histórica e ecológica*. Rio de Janeiro, Universidade Santa Úrsula 315p.
- KJERFVE, B. 1994 - *Coastal Lagoon Processes*, Amsterdã, Elsevier Science: 577 p.
- KOBLITZ, J.L.; ANDREATA, J.V. & MARCA, A.G. 2001 - Distribuição dos metais pesados nos sedimentos recentes da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. In: ANDREATA J.V. (ed.) *Lagoa Rodrigo de Freitas síntese histórica e ecológica.*, Rio de Janeiro, Universidade Santa Úrsula, 315p.
- MANZANO, F.V. & ANDREATA, J.V. 2001 — Composição e distribuição espacial dos Poeciliidae e Anablepidae (barrigudinhos) nas regiões marginais da Lagoa Rodrigo de Freitas. In: ANDREATA J.V. (ed.) *Lagoa Rodrigo de Freitas síntese histórica e ecológica.*, Rio de Janeiro, Universidade Santa Úrsula, 315 p.
- MARCA, A.G. 1999 *Análise da estrutura da comunidade de peixes da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil*. Rio de Janeiro, 202p. Dissertação (Mestrado) Universidade Santa Úrsula.
- ODUM, E.P. 1985 *Fundamentos de Ecologia*. 4 ed. Lisboa, 972 p.
- OLIVEIRA, J.A. 1976 Contribuição ao conhecimento da fauna da Lagoa Rodrigo de Freitas. Rio de Janeiro: Sudepe, 11p.
- REIS, R.A.; AGUIARO, T. & CARAMASCHI, E. P. 1998 — Distribuição Espacial da Ictiofauna nas Lagoas Cabiúnas e Comprida, p.313-325. In: ESTEVES F.A. (ed). *Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)*. Rio de Janeiro. UFRJ, 442p. Núcleo de Pesquisas Ecológicas de Macaé (NUPEM).

TRANSPORTE DE NITROGÊNIO, FÓSFORO E SESTON EM TRÊS RIOS PRÉ-AMAZÔNICOS (ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL)

NITROGEN, PHOSPHORUS AND SESTON TRANSPORT BY THREE PRE-AMAZONIAN RIVERS, MARANHÃO STATE, BRAZIL

Marcelo Luiz Martins POMPÊO*
Viviane MOSCHINI-CARLOS*
Claudionor Gomes SILVA-FILHO*

RESUMO

As bacias hidrográficas dos rios Pindaré, Mearim e Itapecuru estão contidas na área física do Estado do Maranhão, representando mais de 50% da área do Estado. O objetivo deste trabalho foi determinar preliminarmente os transportes de seston, nitrogênio total e fósforo total por estes rios. Para cada rio foram tomadas amostras de água superficial em três unidades amostrais com intervalo trimestral (novembro/1996 a agosto/1998). Os rios apresentaram semelhante variação sazonal da temperatura da água (29,0 a 32,7° C). O teor de oxigênio dissolvido variou de 0,78 a 8,35 mg/L. A maior condutividade elétrica foi verificada no rio Pindaré (153 a 410mS/cm) e a menor no rio Itapecuru (40 a 90mS/cm). O pH variou de 6,1 a 7,6. As cargas variaram de 346,07 a 528,38t/dia (seston), 2,43 a 3,64t/dia (nitrogênio total), 393,71 a 623,71kg/dia (fósforo total). Os fluxos variaram de 2,27 a 6,52t/km²/ano (seston), 17,78 a 45,04kg/km²/ano (nitrogênio total), 2,89 a 6,35kg/km²/ano (fósforo total). Os dados sugerem que isoladamente o rio Pindaré é quem mais contribui com seston, nitrogênio total e fósforo total para as baías de São Marcos e São José. O rio Mearim, após receber as águas do rio Pindaré, transporta cerca de 3 vezes mais seston, nitrogênio total e fósforo total do que o rio Itapecuru.

Palavras-chave: carga, fluxo, rios, seston, nutriente.

ABSTRACT

The watershed of the Pindaré, Mearim and Itapecuru rivers is located in Maranhão State, encompassing more than 50 % of its area. The objective of this work is preliminary to determine the seston and total nitrogen and total phosphorus contents transported by these rivers. For each river samples of the superficial water with three units where taken at three-month intervals (November/1996 to August/1998). The rivers presented similar seasonal variations of temperature (29.0 to 32.7° C). The dissolved oxygen ranged from 0.78 to 8.35mg/l. The highest electric conductivity was verified in the Pindaré

(*) Endereço para correspondência: Universidade de São Paulo, IB — Depto de Ecologia, Rua do Matão, Travessa 14, 321, São Paulo, SP, Brasil, 0508-900.

River (153 to 410mS/cm) and the smallest ones in the Itapecuru River (40 to 90mS/cm). The pH ranged from 6.1 to 7.6. The load ranged from 346.07 to 528.38ton/day (seston), 2.43 to 3.64ton/day (total nitrogen), 393.71 to 623.71kg/day (total phosphorus). The fluxes ranged from 2.27 to 6.52 ton/km²/year (seston), 17.78 to 45.04kg/km²/year (total nitrogen), 2.89 to 6.35kg/km²/year (total phosphorus). The data suggest that separately the Pindaré River is the one which contributes more with seston and total nitrogen and phosphorus to the São Marcos and São José Bays. The Mearim River, after receiving the waters of the Pindaré River, transports about 3 times more seston, total nitrogen and total phosphorus than the river Itapecuru.

Key-works: load, flux, river, seston, nutrient.

INTRODUÇÃO

O balanço hídrico é o fator chave para a existência de águas superficiais e especialmente para a persistência de um sistema de fluxo, dependente de um abastecimento regular, diferente das águas paradas que representam hidrológicamente um sistema fechado (SCHÄFER, 1985). Os fatores principais do clima, definem as condições hidrológicas e ecológicas de um rio. As condições geomorfológicas, geológicas, edáficas e fitossociológicas também são muito importantes para o entendimento do funcionamento dos rios. Da geomorfologia depende, diretamente a dinâmica do rio; da geologia depende o efeito da força da água, modificando o próprio leito por erosão ou acumulação; do solo depende o intercâmbio hídrico e químico das águas subterrâneas, do lençol freático e da água do solo com o rio. A cobertura vegetal que, em conjunto com o relevo influi na forma de escoamento superficial e subterrâneo, define o comportamento do rio após as precipitações (SCHÄFER, 1985)

Hidrológicamente o rio é um sistema aberto, com fluxo contínuo da fonte à foz, sendo que esse vetor influi fortemente na composição das comunidades constituintes, as quais apresentam adaptações que as tornam capazes de evitar a deriva em direção à foz (HYNES, 1970; SCHÄFER, 1985; PAYNE, 1986; PÉREZ, 1992).

Segundo CARVALHO (1994), são três as principais formas de transporte de sedimentos no corpo de água: a) carga sólida de arrasto, são as partículas de sedimento que rolam ou escorregam longitudinalmente, praticamente em contato o tempo todo com o leito do rio; b) carga sólida saltante, são as partículas que pulam pelo efeito da correnteza ou devido ao impacto de outras partículas, e c) carga sólida em suspensão, as partículas que estão suportadas pelas componentes verticais das

velocidades do fluxo turbulento, enquanto estão sendo transportadas pelas componentes horizontais dessas velocidades, sendo pequenas o suficiente para permanecerem em suspensão, subindo e descendo na corrente acima do leito do rio. De acordo com esse autor, estima-se que a carga sólida em suspensão representa mais de 90% da carga sólida total. ALLAN (1997) discute que a carga de fundo representa cerca de 5-10% da carga total. Neste trabalho será considerado apenas o sedimento transportado na forma de material particulado em suspensão.

O estudo do transporte de sedimento em rio é muito importante pois é possível inferir processos de erosão na bacia hidrográfica, com perda de terras agrícolas e da fertilidade dos solos (CARVALHO, 1994). Além disso, o sedimento transportado pelos rios pode causar inúmeros problemas, tais como depósitos em locais indesejáveis, degradação da qualidade da água para usos múltiplos, particularmente para o abastecimento público, com aumento no custo de tratamento, pode atuar como portador de poluentes, como nutrientes, inseticidas, herbicidas e metais pesados, além de patógenos como vírus e bactérias, entre outros (CARVALHO, 1994).

Neste contexto, este trabalho tem por objetivo determinar o transporte de seston, nitrogênio total e fósforo total nos rios Pindaré, Mearim e Itapecuru.

Para os rios e a região estudada existe pouca publicação científica (SEMATUR, 1991; ARANHA *et al.*, 1997), sendo este um trabalho preliminar visando definir abordagens futuras.

MATERIAL

Situado na Região Nordeste a rede hidrográfica do Estado do Maranhão é formada por rios

caudalosos, típicos de planície, caracterizados por baixo declive nos trechos médio e baixo, alguns bastante meândricos, correndo em direção sul-norte (SEMATUR, 1991). Mesmo com substancial parcela da área do estado pertencente a Amazônia Legal (COSTA, 1982), a maioria dos estudos referentes aos seus ecossistemas aquáticos foram desenvolvidos nos lagos, várzeas e afluentes do rio Amazonas, sendo poucas as informações disponíveis para este estado (BARBIERI *et al.*, 1989; SEMATUR, 1991; ARANHA *et al.*, 1997).

A região não apresenta o marcante déficit hídrico característico dos demais estados nordestinos. Segundo a classificação de Köppen, no Maranhão o clima é do tipo Aw, clima tropical caracterizado por temperatura média sempre superior a 18°C, e duas estações climatológicas bem marcadas, uma seca (estiagem), de junho a outubro, e outra chuvosa, de janeiro a abril, com elevação do nível da água e transbordamento dos rios (Figura 1) (LEITE, 1976).

O rio Pindaré nasce na serra do Gurupí, tem cerca de 720 km e desemboca no rio Mearim, antes da baía de São Marcos (Figura 2). Sua bacia de drenagem possui uma área de 34030 km² (SEMATUR, 1991). Dentre os diversos rios maranhenses, destaca-se como o mais piscoso e de importância para a navegação, contribuindo no abastecimento de água das cidades ribeirinhas (LEITE, 1976).

O rio Mearim é denominado de “Izu” (rio de águas pardacentas), devido a grande quantidade de seston. Possui aproximadamente 1150 km e, juntamente com o rio Pindaré, têm uma bacia hidrográfica da ordem de 97 mil km². Face às características topográficas do Mearim, apresenta o fenômeno da pororoca e as marés chegam a atingir até 170 km da foz que, associadas ao aumento de precipitação no interior do Estado, ocasionam as cheias (SEMATUR, 1991).

O rio Itapecuru nasce nas fronteiras dos municípios de Mirador, Grajaú e São Raimundo das Mangabeiras na encosta setentrional do sistema formado pelas serras das Croeiras, Itapecuru e Alpercatas a cerca de 500 m de altitude, desaguando no Oceano Atlântico na baía de São José, ao leste da ilha de São Luís, após percorrer 1450 km. A bacia do rio Itapecuru estende-se ao leste do Maranhão, com cerca de 52700 km² (SEMATUR, 1991).

Estes três rios destacam-se por terem suas bacias hidrográficas inteiramente dentro do Estado. Juntas, relativo à montante dos pontos de coletas deste trabalho, compreendem cerca de 43% da área total do Estado, sendo que a bacia do rio Pindaré representa 11%, a do Mearim 17% e a do Itapecuru 15%, o que demonstra sua importância para a região (Figura 2). Em conjunto com o rio Grajaú (afluente do rio Mearim), são os principais responsáveis pela drenagem da bacia do Atlântico nordeste (CUNHA & GUERRA, 1998).

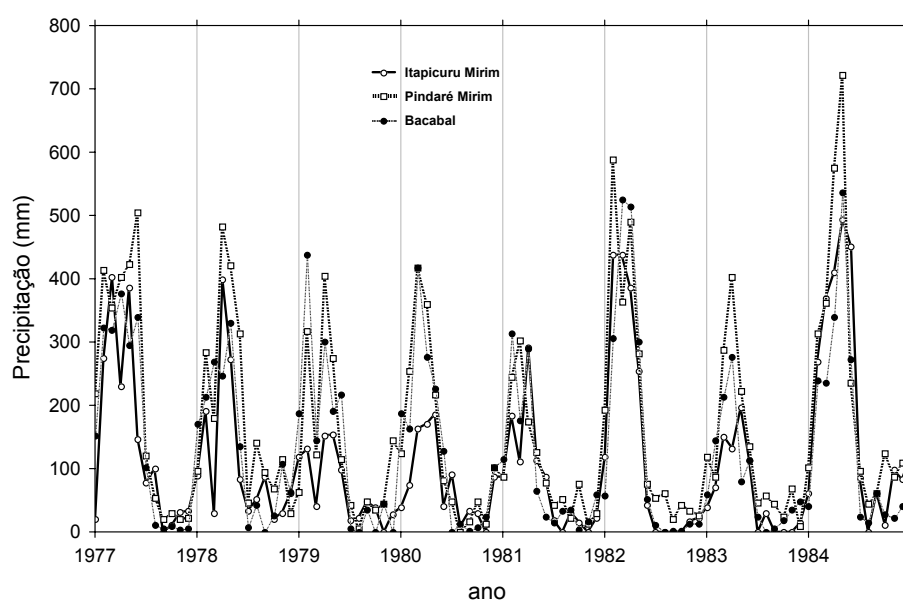


Figura 1. Precipitação pluviométrica nos postos de observações climatológicas nas cidades de Bacabal, Pindaré-Mirim e Itapecuru-Mirim, Fonte: BRASIL (1990).

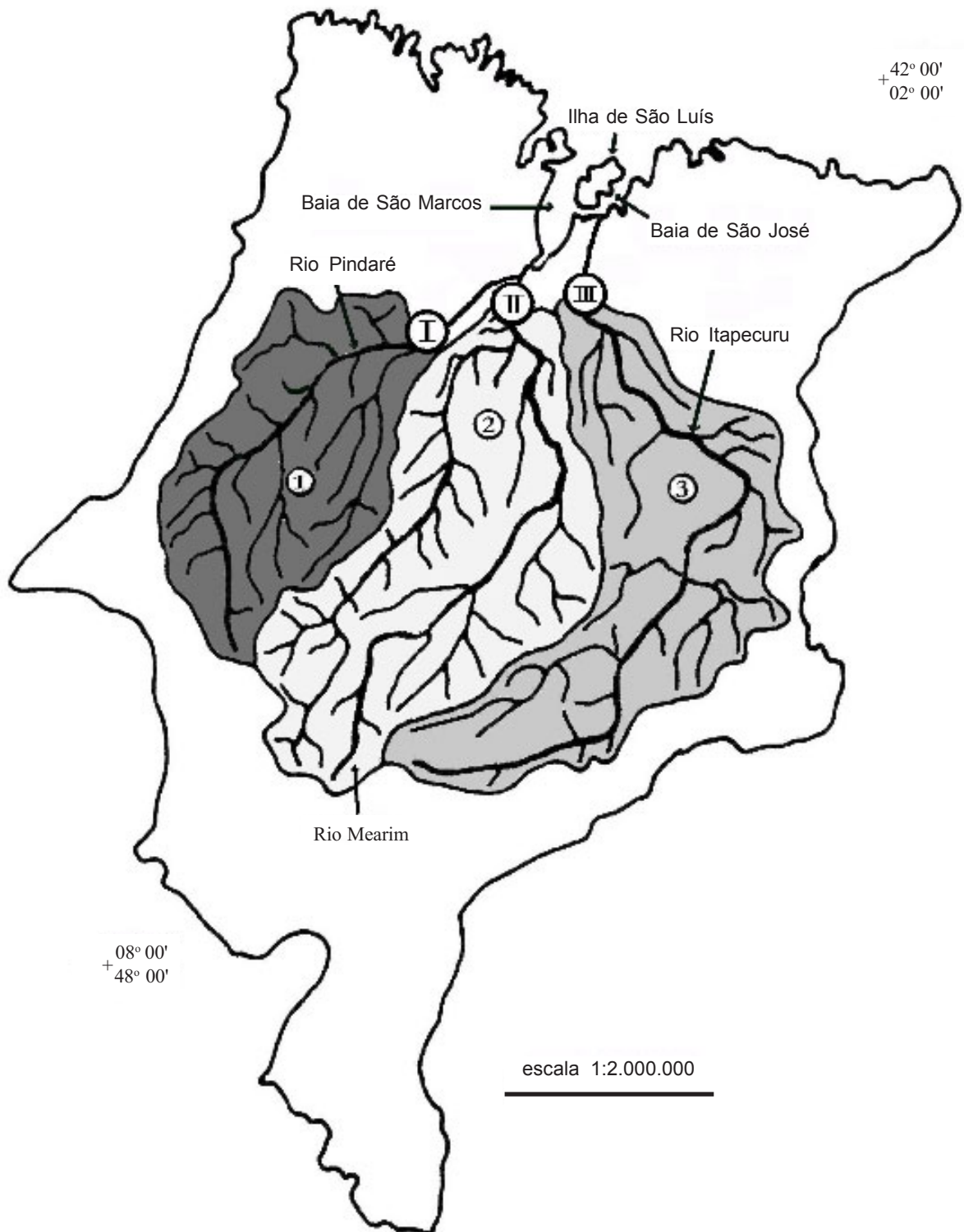


Figura 2. Estado do Maranhão com a localização dos pontos de coletas nas bacias hidrográficas dos rios Pindaré (1), Mearim (2) e Itapecuru (3). Localidade: I - Porto dos Índios, II - Arari, III - Itapecuru.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram realizadas oito coletas (11/96, 02/97, 05/97, 08/97, 11/97, 02/98, 05/98 e 08/98) de amostras de águas superficiais em um único ponto nos rios Pindaré (I - próximo da localidade denominada Porto dos Índios), Mearim (II - próximo à cidade de Arari) e Itapecuru (III - cidade de Itapecuru), todas na região central dos canais, sobre as pontes que cruzam os respectivos rios (Figura 2).

Os pontos foram escolhidos tendo como base sua distância da costa. Como o principal objetivo do trabalho foi verificar o transporte de nutrientes e sólidos do continente para a foz, o distanciamento dos pontos de coleta da zona de desembocadura dos rios reflete à necessidade de evitar a influência da cunha salina e maré mecânica. Desta forma, os dados obtidos poderão ser atribuídos principalmente à influência da bacia hidrográfica a montante do ponto de amostragem.

Em cada ponto foi coletado uma única amostra com três unidades amostrais, seguindo procedimento

adotado por HENRY (1992) e HENRY & GOUVEIA (1993). Foram analisados através de medida direta o pH (potenciômetro Digimed), a condutividade elétrica e temperatura da água (YSI modelo 33). Foram calculados os teores de oxigênio dissolvido (GOLTERMAN *et al.*, 1978), seston (WETZEL & LIKENS, 1991) e nitrogênio total e fósforo total (VALDERRAMA, 1981).

Os dados de descargas médias (m^3/s) foram obtidos nas estações fluviométricas do DNAEE mais próximas aos pontos de amostragem (rio Pindaré: lat. $03^{\circ}39'40''$ - long. $45^{\circ}27'27''$, rio Mearim: lat. $03^{\circ}13'10''$ - long. $44^{\circ}45'45''$, rio Itapecuru: lat. $03^{\circ}37'40''$ - long. $44^{\circ}22'22''$). Para os totais pluviométricos mensais (mm), devido a inexistência de dados atualizados, foram utilizados as médias históricas dos anos de 1963 a 1988 para o rio Pindaré (estação: lat. $03^{\circ}37'00''$ - long. $45^{\circ}21'22''$), 1966 a 1986 para o rio Mearim (estação: lat. $04^{\circ}14'00''$ - long. $44^{\circ}47'47''$) e 1966 a 1988 para o rio Itapecuru (estação: lat. $03^{\circ}24'00''$ - long. $44^{\circ}21'22''$) (BRASIL, 1990).

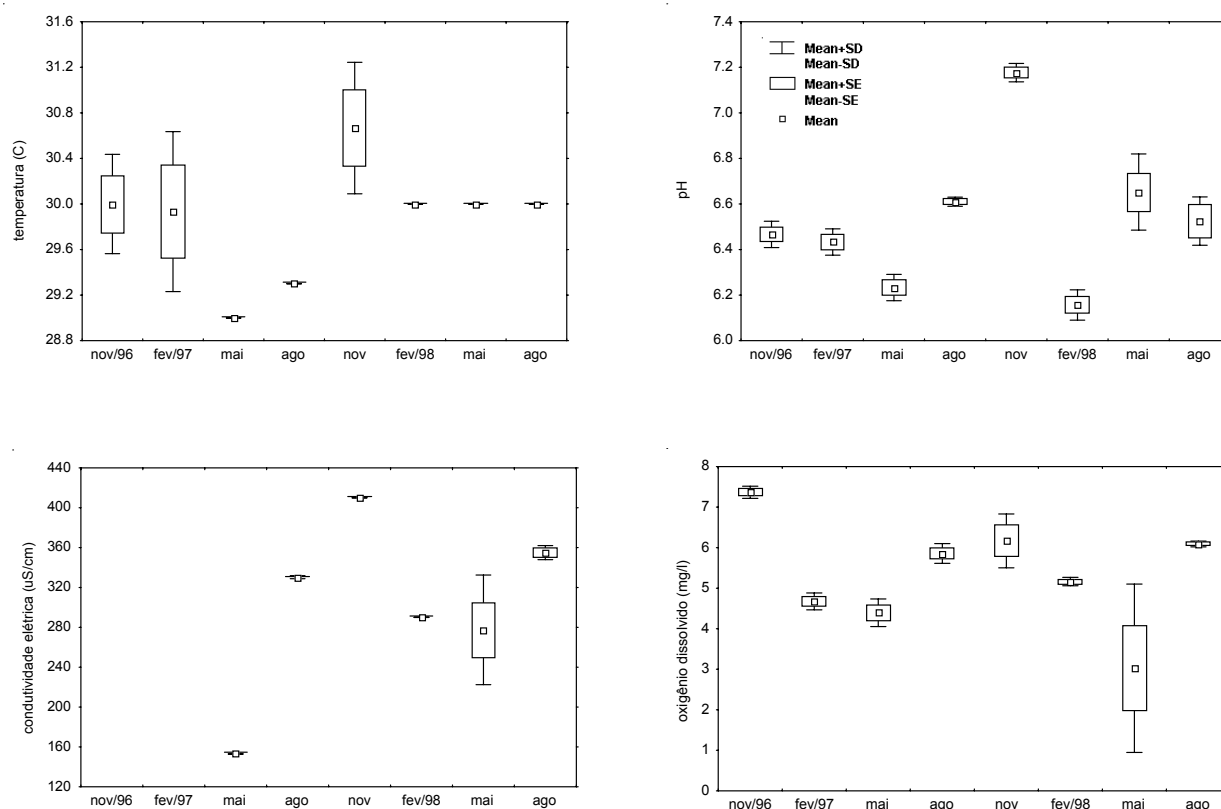


Figura 3. Variação sazonal da temperatura, pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido na água superficial do rio Pindaré.

As cargas transportadas pelos rios foram calculadas pelo produto das concentrações de nutrientes e seston (médias mensais) e as vazões médias determinadas nos pontos de amostragens. Os fluxos foram obtidos através da multiplicação das respectivas cargas médias anuais dividido pelas áreas das bacias nos pontos de amostragens. O escoamento foi considerado como a razão entre a vazão total anual e a área total da respectiva bacia hidrográfica (HENRY, 1992; HENRY & GOUVEIA, 1993).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do período estudado a temperatura da água dos rios apresentou-se sempre elevada e com pequena amplitude de variação, variando de 29,0 a 32,7 °C (Figuras 3, 4 e 5). O padrão de variação sazonal da temperatura da água sugere menores valores em maio, agosto e novembro de 1997, exceto no rio Pindaré em novembro de 1997, seguindo o padrão regional para o estado.

O pH também apresentou pequena amplitude de variação, de 6,1 a 7,6, com semelhante padrão sazonal nos rios estudados, exceto em maio/99 no rio Mearim (Figuras 3, 4 e 5).

A condutividade elétrica apresentou uma tendência sazonal de diminuição nos valores de fevereiro a novembro nos rios Mearim e Itapecuru, com variação de 40 a 410mS/cm (Figuras 3, 4 e 5). No rio Pindaré apresentou uma tendência de aumento dos valores de maio a novembro.

O teor de oxigênio dissolvido apresentou acentuada amplitude de variação (de 0,78 a 8,35mg/l) e semelhante tendência sazonal em todos os rios (Figuras 3, 4 e 5). Inicialmente foi determinado um elevado valor em novembro/96, com diminuição nos teores em fevereiro e maio/97. Em agosto e novembro/97 ocorreu uma elevação nos teores com uma tendência de diminuição em fevereiro e maio/98 e nova elevação em agosto/98. Em maio/98 foram determinados os mais baixos teores do período de estudo.

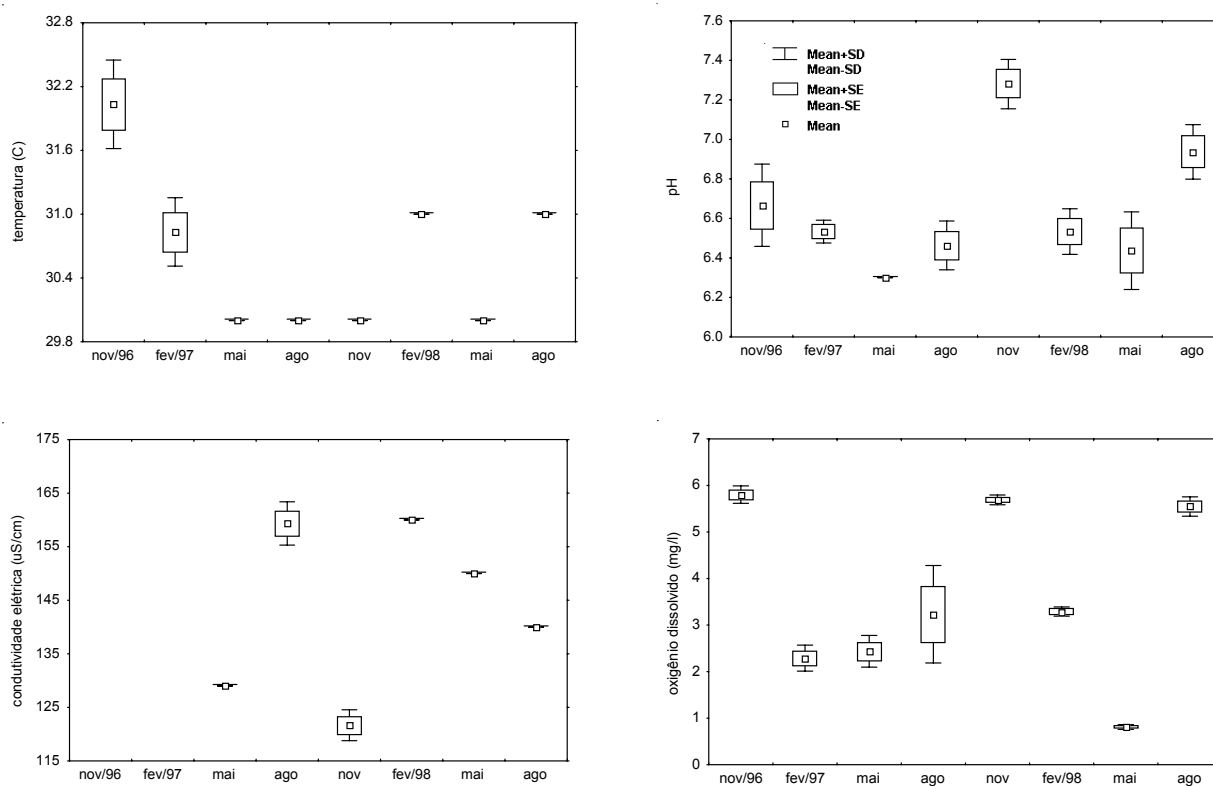


Figura 4. Variação sazonal da temperatura, pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido na água superficial do rio Mearim.

Os teores de seston, nitrogênio total e fósforo total apresentaram elevadas amplitudes de variação nos rios Pindaré e Mearim, com amplitude de 1,66 a 247,75 $\mu\text{g/L}$, 71,68 a 1043,50 $\mu\text{g/L}$ e 2,92 a 545,17 $\mu\text{g/L}$, respectivamente (Figuras 6, 7 e 8). Já os valores determinados no rio Itapecuru foram mais baixos.

Para os anos de 1995, 1996 e 1997, OLIVEIRA & CALHEIROS (1998) observaram em diversas estações de coleta ao longo do rio Taquari (MS) concentrações de seston da ordem de 4,95 a 647,71 mg/L , nitrogênio total de 123,1 a 491,5 mg/L e fósforo total de 41,72 a 224,80 $\mu\text{g/L}$, valores semelhantes aos encontrados nesta pesquisa. Para nitrogênio inorgânico dissolvido ($\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^- + \text{NH}_4^+$) HENRY & GOUVEIA (1993) encontraram para cursos de água do alto Paranapanema (SP) valores de ordem de 58,8 a 127,3 mg/L , para fósforo total dissolvido uma amplitude de 4,6 a 21,9 $\mu\text{g/L}$ e seston de 2,18 a 97,07 mg/L .

Neste trabalho, no período de maiores precipitações, de acordo com a série histórica ocorre

de janeiro a abril, os dados sugerem valores mais elevados.

No rio Itapecuru, em um único ponto a jusante do local de coleta e próximo à costa, ARANHA *et al.* (1997) determinou um teor de seston da ordem de 266 mg/l , valor muito superior ao encontrado nesta pesquisa, atribuído pelos autores à turbulência causada pelo maré mecânica.

Nas Tabelas. 1 e 2 são apresentados a área total das bacias estudadas e relativo aos pontos de amostragem (km^2), a precipitação anual (valor estimado através de série histórica, em mm), as vazões médias (m^3/s) e totais (m^3/ano), o escoamento (mm/ano), as cargas (t/dia e kg/dia) e os fluxos ($\text{t}/\text{m}^2/\text{ano}$ e $\text{kg}/\text{m}^2/\text{ano}$). Através desses dados pode-se verificar que o rio Pindaré apresenta maior escoamento, elevadas cargas e maiores fluxos. Portanto, permite concluir que esse rio, comparado com os rios Itapecuru e Mearim, é quem mais contribui com seston, nitrogênio total e fósforo total para as baías de São Marcos e São José.

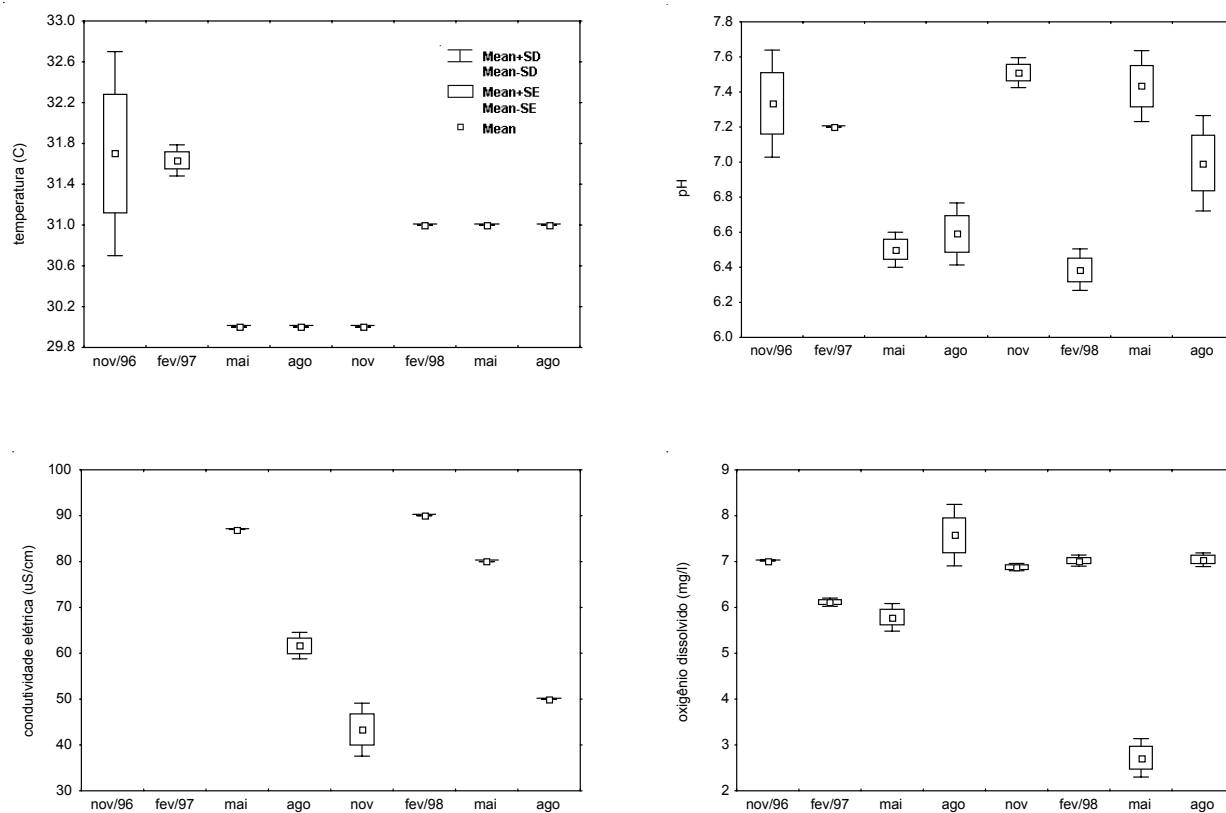


Figura 5. Variação sazonal da temperatura, pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido na água superficial do rio Itapecuru.

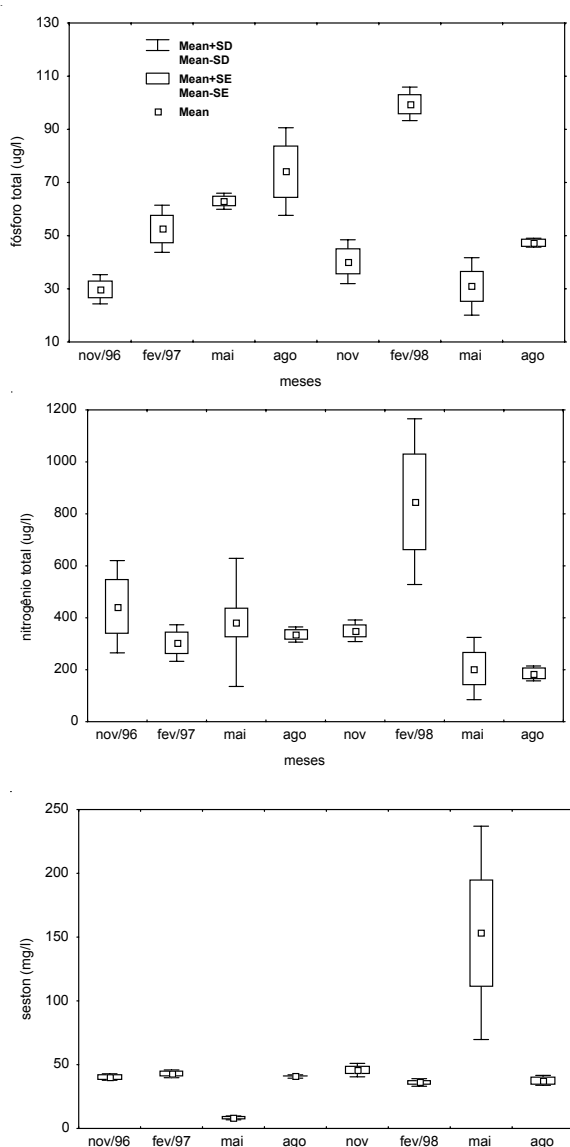


Figura 6. Variação sazonal dos teores de seston e nitrogênio e fósforo totais na água superficial do rio Pindaré.

Quando comparado com as cargas de seston determinadas em várias estações no rio Taquari (MS) (OLIVEIRA & CALHEIROS, 1998), de 756 a 1701t/dia, no período de vazante, e de 3575 a 6793t/dia na enchente, os valores determinados neste trabalho são muito inferiores. OLIVEIRA & CALHEIROS (1998) determinaram uma carga de fósforo total de 0,5 t/dia (vazante e de 1,4 a 2,4t/dia (enchente) e de nitrogênio total de 0,8 a 2,5t/dia (vazante) e 2,7 a 7,9 t/dia (enchente), valores estes semelhantes aos verificados nos rios maranhenses. Os autores

discutem que as descargas de nutrientes e sólidos suspensos aumentam em média 70% no período de enchente/cheia, atribuído a entrada de material alóctone proveniente das aéreas adjacentes.

Na Figura. 9 são apresentadas as variações sazonais da precipitação total mensal (média histórica), as vazões e as cargas calculadas de seston, nitrogênio total e fósforo total para os meses de coleta nos três rios. Pode-se verificar que o rio Pindaré e Itapecuru apresentaram semelhante padrão anual, com elevação nas cargas de seston, nitrogênio total e fósforo total em fevereiro e maio, coincidindo com os períodos de elevadas precipitações e vazões, o que está de acordo com CARVALHO (1994). Esse autor discute que cerca de 70 a 90% do material particulado é transportado no período de chuvas. A falta de postos de observação climatológica com dados atualizados de precipitação pluviométrica não permite conclusões muito fechadas com os dados levantados a campo. Pretende-se, em trabalho posterior, a instalação de coletores de precipitação e o treinamento de moradores locais para diariamente efetuarem a leitura do coletor. Desta forma, será possível avaliar de forma mais precisa a influência da precipitação pluviométrica sobre o transporte de material particulado e dissolvido nos rios estudados.

O aumento do nível do mar propicia um barramento do fluxo de água do rio Mearim em direção à foz. Com a contínua elevação do nível da água ocorre um fluxo no sentido contrário, a pororoca. Em agosto/97 ocorreu a maior maré do ano (maré sizígia) e, no momento da coleta, o rio Mearim encontrava-se com fluxo em sentido inverso com ressuspensão de material presente nas margens e no leito do rio. Esse refluxo do rio é a explicação das elevadas cargas de seston, nitrogênio total e fósforo total verificados neste período. Em novembro/97 também foi observado refluxo no rio Mearim, mas de menor intensidade quando comparado com o verificado em agosto/97. Assim, o padrão sazonal apresentado pelo rio Mearim no ponto amostrado não reflete apenas a influência da cobertura vegetal e usos e ocupações da bacia hidrográfica à montante do ponto de amostragem. Segundo HENRY (1992) e HENRY & GOUVEIA (1993), o material transportado pelos rios não é inteiramente proveniente do desnudamento da porção superficial das bacias de drenagem. Outras fontes como por exemplo, precipitação seca e úmida, fixação do nitrogênio e vários resíduos de atividades antropogênicas introduzem material nas águas dos rios, o que em parte explica os valores encontrados neste trabalho.

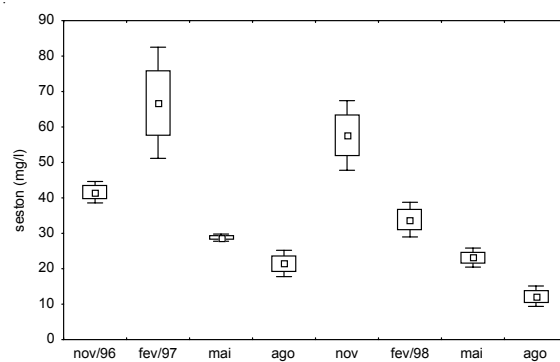
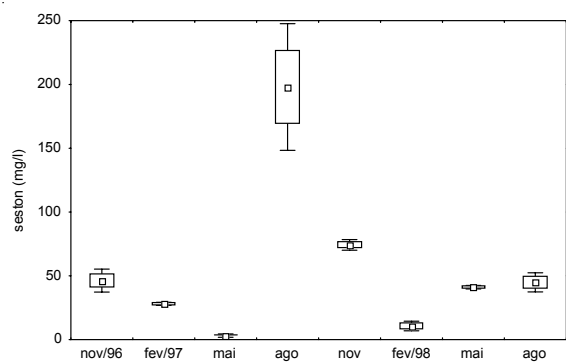
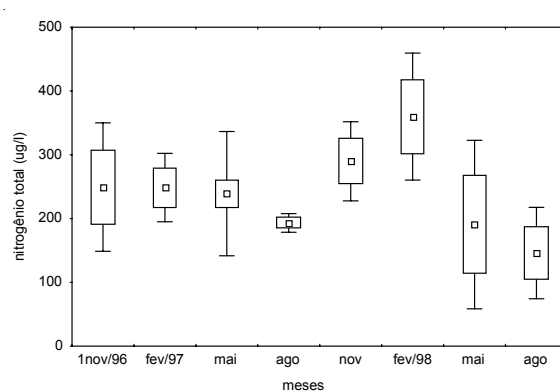
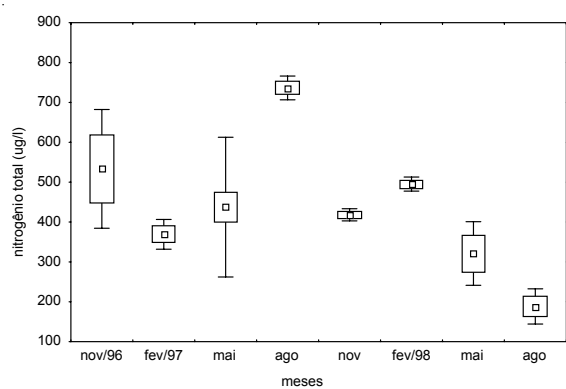
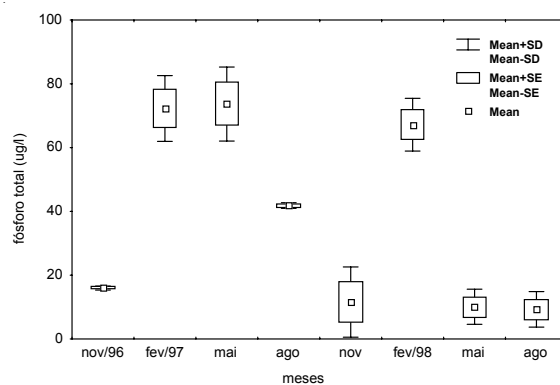
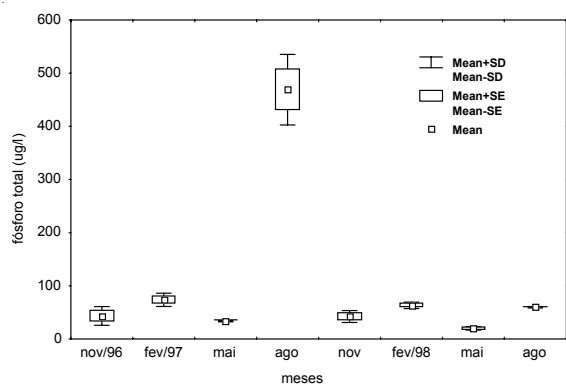


Figura 7. Variação sazonal dos teores de seston e nitrogênio e fósforo totais na água superficial do rio Mearim.

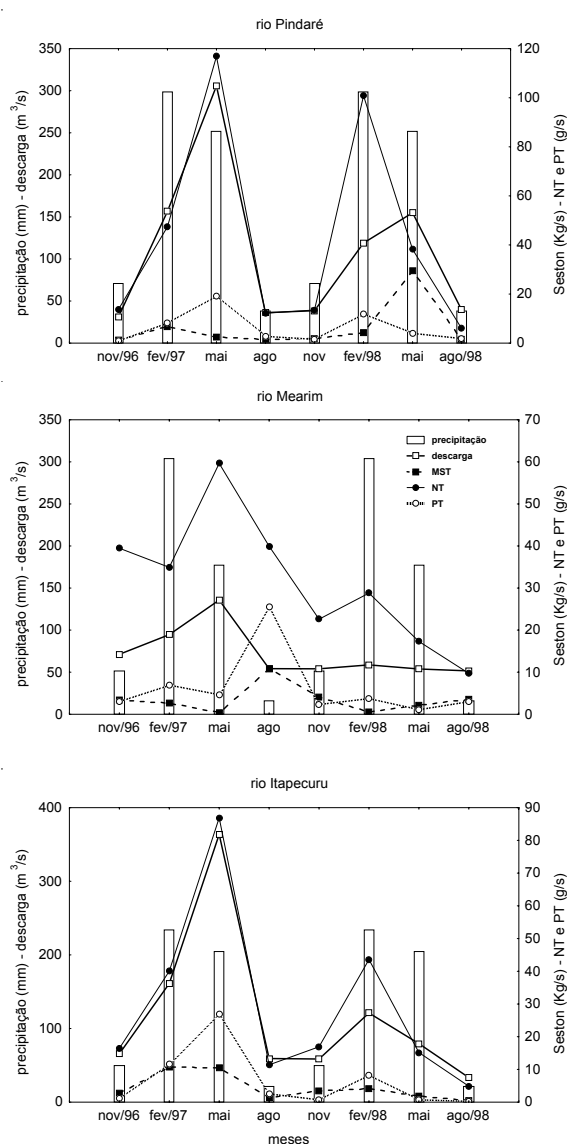
Figura 8. Variação sazonal dos teores de seston e nitrogênio e fósforo totais na água superficial do rio Itapecuru.

Tabela 1. Área total (At) da bacia hidrográfica e no ponto de amostragem (Apa), precipitação total (Pt), vazão média (Qm) e total (Qt) e escoamento (E) nos rios Pindaré, Mearim e Itapecuru.

Rios	At km ²	Apa km ²	Pt mm	Qm m ³ /s	Qt m ³ /ano	E mm/ano
Pindaré	34030	29576	2125,8	110,27	3,47 x 10 ⁹	102,0
Mearim	62970	55628	1672,7	71,77	2,26 x 10 ⁹	36,0
Itapecuru	52700	49687	1589,6	117,81	3,71 x 10 ⁹	70,3

Tabela 2. Concentrações, cargas e fluxos de seston, nitrogênio total (NT) e fósforo total (PT) nos rios Pindaré, Mearim e Itapecuru.

Rios	concentração			carga			fluxo		
	seston mg/l	NT µg/l	PT µg/l	seston t/dia	NT t/dia	PT kg/dia	seston t/km ² /ano	NT kg/km ² /ano	PT kg/km ² /ano
Pindaré	55,46	382,14	54,01	528,38	3,64	514,57	6,52	45,04	6,35
Mearim	55,81	437,42	100,58	346,07	2,71	623,69	2,27	17,78	4,09
Itapecuru	35,69	239,18	38,68	363,28	2,43	393,71	2,67	17,85	2,89

**Figura 9.** Variação sazonal da precipitação (mm), vazão (m³/s) e cargas de seston (kg/s) e nitrogênio (NT) e fósforo totais (PT) (g/s) nos rios Pindaré, Mearim e Itapecuru.

No ponto de amostragem, o rio Mearim sofre influência da maré mecânica e da cunha salina, o que provavelmente influencia no padrão sazonal das variáveis estudadas e na assembléia fitoplanctônica. De acordo com MOSCHINI-CARLOS (dados não publicados), a assembléia fitoplanctônica no rio Mearim no ponto de amostragem deste trabalho é composto de organismos da diatomoflora marinha, o que não é verificado nos rios Pindaré e Itapecuru.

O rio Pindaré deságua no rio Mearim e este último tem sua foz na baía de São Marcos. Conjuntamente, apresentam uma carga e fluxo respectivamente de cerca de 900t/dia e 639 t/km²/ano de seston, 6,5t/dia e 63t/km²/ano de nitrogênio total e 1,1t/dia e 10t/km²/ano de fósforo total, valores cerca de três vezes superiores aos calculados para o rio Itapecuru.

Os valores determinados por HENRY & GOUVEIA (1993), quando comparados com os dados levantados neste trabalho, são ligeiramente superiores aos valores determinados nos rios maranhenses; o fluxo, com uma amplitude de variação de cerca de 2 a 42 t/km²/ano (excluindo o valor anotado para o ponto a jusante da barragem de Jurumirim, o valor médio entre os nove pontos estudados é aproximadamente de 25t/km²/ano) é superior aos valores encontrados nesta pesquisa. HENRY (1992) determinou fluxos de seston em quatro estações localizados no Alto Paranapanema (SP) da ordem de 1,0 a 39t/km²/ano.

Os valores levantados por HENRY & GOUVEIA (1993) são superiores aos verificados neste trabalho. Para nitrogênio inorgânico dissolvido (NO₃⁻ + NO₂⁻ + NH₄⁺) esses autores encontraram uma amplitude de 73,1kg/dia a 1,96t/dia e 29,6 a 75,9t/km²/ano; para fosfato inorgânico dissolvido de 219,4 a 319,7kg/dia e 5,6 a 22,8t/km²/ano. Para o fosfato total dissolvido HENRY (1992) determinou valores de fluxo variando de 5,9 a 27,2 kg/km²/ano.

De acordo com HENRY (1992), a avaliação das cargas e fluxos anuais de nutrientes está condicionada à frequência com que as amostragens são efetuadas. Amostragens semanais proporcionarão melhor avaliação do transporte de material sólido e dissolvido e de sua variação ao longo do ano. Além do mais, no período chuvoso há necessidade de um menor espaçamento entre as coletas para um melhor detalhamento no transporte de material, já que no período chuvoso, proporcionalmente, o material é transportado em maior quantidade (CARVALHO, 1994). No entanto, os dados levantados nesta pesquisa preliminar permitem verificar que no período chuvoso ocorrem os maiores transportes de material particulado suspenso para as baías de São Marcos e São José e que o rio Pindaré contribui com as maiores cargas, fluxos e escoamento do que os rios Mearim e Itapecuru.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq (Processos: DCR-400195/97-6, DCR-301642/95-8, APQ-2505/97 e bolsa de iniciação científica - PIBIC - para Claudionor Gomes da Silva Filho).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLAN, J.D. 1997. *Stream ecology: structure and function of running waters*. London: Chapman & Hall, 388pg.
- ARANHA, F.J. IBAÑEZ, M.S.R. CORREIA, M.M.F. CARVALHO, I.S. & MARTINS, F.J.G. 1997. Limnology, geomorphology and aspects of the ciliar vegetation of the Itapecuru River basin (Maranhão - Brazil). *Verh. Internat. Ver. Limnol.*, 26: 857-859.
- BARBIERI, R. IBAÑEZ, M.S.R. ARANHA, F.J. CORREIA, M.M.F. REID, J.W. & TURNER, P. 1989. Plâncton, produção primária e alguns fatores físico-químicos de dois lagos da Baixada Maranhense. *Rev. Brasil. Biol.*, 49(2): 399-408.
- BRASIL, 1990. SUDENE-DPG-PRNHME, *Dados pluviométricos mensais do Nordeste - Estado do Maranhão*. Recife. 103p.
- CARVALHO, N.O. 1994. *Hidrossedimentologia prática*. Rio de Janeiro: CPRM. 372p.
- COSTA, C.R. 1982. *A Baixada Maranhense*. São Luiz-MA.
- CUNHA, S.B. & GUERRA, A.J.T. 1998. *Geomorfologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 392p.
- GOLTERMAN, H.L. CLYMO, R.S. & OHNSTAD, M.A.M. 1978. *Methods for physical and chemical analysis of freshwaters*. 2 ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 213p. (I.B.P. Handbook, 8).
- HYNES, H.B.N. 1970. *The ecology of running waters*. Toronto: University of Toronto Press. 555p.
- HENRY, R. 1992. A exportação de nutrientes e material em suspensão em alguns cursos de água na bacia do Alto Paranapanema (Estado de São Paulo). *Acta Limnol. Brasil.*, 4: 67-79.
- HENRY, R. & GOUVEIA, L. 1993. Os fluxos de nutrientes e seston em cursos de água do Alto Paranapanema (São Paulo) - sua relação com usos do solo e morfologia das bacias de drenagem. *An. Acad. Bras. Ciênc.*, 65(4): 439-451.
- LEITE, A.C. 1976. *Aspectos agroindustriais do Estado do Maranhão*. São Luís: Secretaria da Agricultura do Estado do Maranhão, Departamento de Pesquisa e Experimentação. 33p.
- OLIVEIRA, M.D. & CALHEIROS, D.F. 1998. Transporte de nutrientes e sólidos suspensos na bacia do rio Taquari (Mato Grosso do Sul). *Acta Limnol. Brasil.*, 19(2): 35-45.
- PAYNE, A.I. 1986. *The ecology of tropical lakes and rivers*. New York: Wiley. 301p.
- PÉREZ, G.R. 1992. *Fundamentos de limnología neotropical*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia. 529p.
- SCHÄFER, A. 1985. *Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais*. Porto Alegre: Editora da Universidade. 532p.
- SEMATUR, 1991. Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Turismo *Diagnóstico dos principais problemas ambientais do Estado do Maranhão*. São Luiz-MA. 193p.
- VALDERRAMA, J.C. 1981. The simultaneous analysis of total nitrogen and phosphorus in natural waters. *Marine Chemical*, 10: 109-22.
- WETZEL, R.G. & LIKENS, G.E. 1990. *Limnological analysis*. 2 ed. New York: Springer-Verlag. 391p.

EFICIÊNCIA DE ISCAS TÓXICAS NO CONTROLE DE *ARMADILLIDIUM VULGARE*
(LATREILLE, 1804) (CRUSTACEA, ISOPODA) EM LABORATÓRIO¹

**EFFICIENCY OF TOXIC BAITS IN THE CONTROL OF *ARMADILLIDIUM VULGARE*
(LATREILLE, 1804) (CRUSTACEA, ISOPODA) IN THE LABORATORY**

Aline Staskowian BENETTI²
Jocélia Vargas CAMPOS³
Flávio Roberto Mello GARCIA⁴

RESUMO

Esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficiência de iscas tóxicas no controle de *Armadillidium vulgare*. Foi realizado experimento em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Utilizou-se iscas tóxicas com peso de 5g a 7,5% para os seguintes tratamentos: diazinon, deltametrina, bórax, metaldeído, ácido bórico, *Ateleia glazioveana* (timbó) e testemunha (farelo de trigo). As avaliações foram realizadas 24, 48, 72 e 96 horas após aplicação, através da contagem de tatuzinhos mortos. O valor obtido para o número de exemplares mortos foi submetido à análise de variância. As médias foram agrupadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. Obteve-se significância estatística ($p < 0,05$) para a interação entre os tratamentos e avaliações. O tratamento mais eficaz em 24 horas após o fornecimento das iscas foi o diazinon, seguido por deltametrina, que foi mais eficaz em 48 horas. Portanto concluiu-se que o diazinon foi o produto com melhor desempenho no controle deste isópode.

Palavras-chave: Isopoda, controle, *Armadillidium vulgare*.

ABSTRACT

This work was carried out in order to evaluate the efficiency of toxic baits to control A. vulgare. To this end a trial was performed at random with five repetitions. Toxic baits weighing from 5g to 7.5% were used for the following treatments: diazinon, deltametrina, borax, metaldehyde, boric acid, Ateleia glazioveana and wheat middling. The evaluations were done at 24, 48, 72 and 96 hours after application by counting the dead isopods. The obtained values of the number of dead specimens were submitted to variance analyses.

⁽¹⁾ Trabalho apresentado no I Congresso Brasileiro sobre Crustáceos em outubro de 2000, São Pedro, SP.

⁽²⁾ Bióloga formada pela UNOESC, mestranda em Zoologia pela UNESP de Botucatu.

⁽³⁾ Acadêmica do 10º período de Agronomia da UNOESC.

⁽⁴⁾ M. Sc., Doutorando em Zoologia na PUCRS, Prof. da UNOESC, CCAA, Laboratório de Entomologia, Cx. P. 747, CEP. 89809-000, Chapecó, SC. E-mail: flaviog@unoesc.rct-sc.br

The average was grouped by the Duncan test to the level of 5% of probability. A statistical significance ($P < 0,05$) was obtained for the interaction between the treatments and evaluations. The most efficient treatment 24 hours after supplying the baits was diazinon followed by deltametrina, which was the most efficient after 48 hours. It was therefore concluded that diazinon was the best-performing product to control this isopod.

Key Words: *Isopoda*, controle, *Armadillidium vulgare*.

INTRODUÇÃO

Armadillidium vulgare (Latreille, 1804) é originário da região mediterrânea, provavelmente da parte oriental, como os demais do chamado grupo “vulgare”. mas se encontra distribuído atualmente por diversas partes do globo (CASTRO, 1971).

CAMARGO (1955) observou que esta espécie pode atacar orquídeas, roendo as raízes e os brotos. Em pimentões recém transplantados as perdas podem atingir 40%, sendo que as plantas são cortadas na base. Em tomate as perdas podem chegar a 70% e em feijoeiro a 80%. Além dessas podem atacar ervilhas e outras hortaliças. CAMPOS *et al.* (2001) constataram, em ensaio laboratorial, que as porcentagens de dano foliar 48 horas após a introdução dos isópodes foi de 10%; 25%; 40% e 45% nos tratamentos com 10; 20; 30 e 40 animais, respectivamente.

COSTA (1958) indica como meios de controle o combate preventivo, por meios de armadilhas e iscas tóxicas à base de inseticidas clorados ou arsenicais, os quais tem, atualmente, sua utilização proibida por lei.

CORSEUIL *et al.* (1986) sugerem a isca seca de carbaril na de concentração de 7,5% no controle

de *A. vulgare* por evidenciar um processo mais prático e de maior velocidade de atuação, com vantagens tanto no preparo quanto na atuação. CAMPOS & GARCIA (2000) obtiveram resultados mais significativos para iscas a base do ingrediente ativo metaldeído seguido de diazinon, que foram eficientes 48 horas após o fornecimento.

Este trabalho tem o objetivo de verificar a eficiência de iscas tóxicas no controle de *Armadillidium vulgare* em laboratório, fornecendo variados ingredientes ativos e analisando qual produto revela maior eficiência em menor período de tempo.

MATERIAL E MÉTODO

Os adultos de *A. vulgare* foram coletados em hortas no município de Chapecó SC, e levados ao laboratório de Entomologia da Universidade do Oeste de Santa Catarina, Campus de Chapecó, sendo mantidos em terrário, a uma temperatura de $25 \pm 3^\circ\text{C}$, Umidade Relativa de $70 \pm 10\%$, fotoperíodo de 12 horas, por dez dias e alimentados com folhas de alface.

Tabela 1. Tratamentos aplicados em ensaio laboratorial de controle de *Armadillidium vulgare*, ingrediente ativo (i.a.) e produto comercial (p.c)

Produto	Quantidade ingrediente ativo (em gramas) + farelo de trigo/isca	Quantidade produto comercial (em gramas)
deltametrina + farelo de trigo	0,00074 + 4,08	0,92
diazinon + farelo de trigo	0,15000 + 4,08	0,92
metaldeído + farelo de trigo	0,00074 + 4,08	0,92
bórax + farelo de trigo	0,37000 + 4,63	–
ácido bórico + farelo de trigo	0,37000 + 4,63	–
<i>A. glazioveana</i> (timbó) + farelo de trigo	0,37000 + 4,63	–
Testemunha (farelo de trigo)	5,00	–

Posteriormente, cada grupo de dez tatuzinhos foi colocado em recipiente de vidro de 8cm de diâmetro por 12cm de altura, utilizando 3 cm de terra como substrato. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com cinco repetições.

Para *Ateleia glazioveana* (timbó) coletou-se somente as folhas e após 36 horas de secagem em estufa foram moídas no liquidificador, sendo posteriormente utilizada na preparação da isca. Adicionou-se 7 ml de água para formar uma pasta. Colocou-se em estufa à uma temperatura de 80°C por 12 horas, envolvidas em papel alumínio, para diminuir a umidade, (Tabela 1).

As observações foram feitas 24, 48, 72 e 96 horas após a aplicação, através da contagem de tatuzinhos mortos.

Foi realizada análise em bifatorial, sendo o fator A os tratamentos e B as datas de avaliação. Os

valores foram transformados em $\sqrt{(x + 0,5)}$ e agrupados pelo teste de Duncan a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise de variância, obteve-se significância estatística ($P < 0,05$) para todas causas da variação (Tabela 2).

O tratamento mais eficaz foi o diazinon, seguido por deltametrina corroborando os resultados obtidos por CAMPOS & GARCIA (2000). Os demais tratamentos igualaram-se a testemunha.

Nas 24 horas após a aplicação, somente os tratamentos com diazinon e deltametrina diferiram da testemunha, já as 48 horas, somente deltametrina. As 72 e 96 horas houve confundimento estatístico não permitindo maiores conclusões (Tabela 3).

Tabela 2. Súmula da análise de variância do número de tatuzinhos mortos em ensaio laboratorial de controle de *A. vulgare*.

Causas da Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios
Tratamentos	6	1,271*
Dias após aplicação	3	1,232*
Interação	18	0,724*
Resíduo	112	0,038

Coefficiente de variação = 16,2%.

(*) Significância ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Médias transformadas em $\sqrt{(x + 0,5)}$ do número de espécimes de *A. vulgare* mortos por tratamento com iscas tóxicas em ensaio laboratorial de controle.

Tratamentos	Média de Espécimes Mortos				
	Média Geral	24 Horas	48 Horas	72 Horas	96 Horas
diazinon	1,68 a	8,79 a	0,17 b	0,77 a	0,00 a
deltametrina	1,21 b	2,00 b	1,96 a	0,77 a	0,36 a
bórax	1,19 c	0,44 c	0,00 b	0,17 ab	0,17 a
timbó	0,16 c	0,51 c	0,17 b	0,00 b	0,00 a
metaldeído	0,08 c	0,00 c	0,17 b	0,17 ab	0,00 a
testemunha	0,08 c	0,00 c	0,17 b	0,17 ab	0,00 a
ácido bórico	0,04 c	0,00 c	0,00 b	0,17 ab	0,00 a

Médias seguidas de letras distintas diferem pelo Teste de Duncan ao nível de 5%.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado este trabalho, pode-se concluir que:

1. A isca seca com diazinon na concentração 7,5%, após 24 horas foi o tratamento mais eficaz no controle de *A. vulgare*;

2. A eficiência da isca com deltametrina foi o tratamento com eficiência inferior ao diazinon, porém superou os outros tratamentos, sendo que surtiu efeito de 24 à 48 horas após a aplicação;

3. Os demais tratamentos não revelaram atuação muito significativa, sendo que a mortalidade não teve merecido destaque.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMARGO, O. R. 1955 *Tatuzinhos (Crustacea, Isopoda) do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio, p1-9.
- CAMPOS, J. V.; GARCIA, F. R. M. Avaliação da Eficiência de Iscas Tóxicas no Controle de *Armadillidium vulgare* (Crustacea, Isopoda) em Laboratório. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 23; 2000, Cuiabá, MT. **Resumos...** Cuiabá: SBZ, 2000, p98.
- CAMPOS, J.V.; GARCIA, F.R.M, CORSEUIL, E. Avaliação de dano de *Armadillidium vulgare* (Isopoda, Armadillididae) em laboratório. *In*:: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, 3; 2001, Chapecó, SC. **Resumos...** Chapecó: EPAGRI, 2001. p. 117-119,
- CASTRO, A.L. 1981 Isópodos Terrestres Introduzidos no Brasil. **Boletim do Museu Nacional**. 282:1-14.
- CORSEUIL, E.; CRUZ, F.Z.; SILVA, R.F.P. 1986 Ensaio Laboratoriais Visando o Controle de *Armadillidium vulgare* (Latr. 1804) (Crustacea, Isopoda). **Publicações avulsas do Museu Nacional**, 66 7-12.
- COSTA, R.G. 1958, **Alguns Insetos e Outros Pequenos Animais que Danificam Plantas Cultivadas no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio. 296 p.

**HÁBITOS ALIMENTARES DE *TYTO ALBA TUIDARA* (GRAY, 1829)
(STRIGIFORMES, TYTONIDAE) NA REGIÃO DE
INDAIATUBA – SÃO PAULO, BRASIL**

**FEEDING HABITS OF *TYTO ALBA TUIDARA* (GRAY, 1829)
(STRIGIFORMES, TYTONIDAE) IN INDAIATUBA – SÃO
PAULO STATE, BRAZIL**

FÁBIO DA SILVA BERGAMINI¹

RESUMO

A coruja *Tyto alba*, vulgarmente conhecida como suidara ou coruja-de-igreja, é uma espécie com ampla distribuição geográfica e é muito comum no Brasil. O objetivo deste trabalho foi conhecer, os hábitos alimentares da subespécie ocorrente no Brasil, *Tyto alba tuidara* por meio da identificação das ossadas de pequenos mamíferos encontradas em restos regurgitados na região de Indaiatuba, SP, no período compreendido entre 1991 e 1993. *Tyto alba tuidara* alimentou-se de *Mus musculus brevirostris*, *Rattus rattus* e *Rattus norvegicus* (49,5%, 37,6% e 12,8% respectivamente), além de invertebrados dos grupos Coleoptera, Orthoptera e Arachnida.

Palavras—chave: *Tyto alba tuidara*, alimentação, corujas.

ABSTRACT

The Barn owl *Tyto alba*, known in Brazil as “suidara” or “coruja-de-igreja” is widely distributed and very common throughout the country. The objective of this study was to get to know the feeding habits of the Barn owl subspecies in Brazil, *Tyto alba tuidara*, by identifying the small mammal bones regurgitated within pellets in the region of Indaiatuba, SP, from 1991 to 1993. *Tyto alba tuidara* fed on *Mus musculus brevirostris*, *Rattus rattus* and *Rattus norvegicus* (49,5%, 37,6% and 12,8% respectively) as well as other invertebrates belonging to the groups Coleoptera, Orthoptera and Arachnida.

Key-words: *Tyto alba tuidara*, Barn Owls, feeding.

INTRODUÇÃO

Segundo KÖNIG, WEICK & BECKING (1999), a família Tytonidae inclui o gênero *Tyto* (BILLBERG,

1828) com 17 espécies na qual encontra-se a espécie *Tyto alba alba* (SCOPOLI, 1769), 18 subespécies incluindo a *Tyto alba tuidara* (GRAY, 1829) e 12 subespécies descritas que são válidas apesar da

⁽¹⁾ Bacharel em Biologia — Instituto de Ciências Biológicas e Química — PUC-Campinas Rua: Francisco Cardella, 165 — Jardim Garcia — Campinas, SP 13061073 — (019) 3267-7013.

dificuldade de serem distingüidas das outras e, o gênero *Phodilus* (GEOFFROY SAINT HILAIRE, 1830) que inclui uma espécie e 06 subespécies. Nas três Américas são reconhecidas 13 raças geográficas (SICK, 1997). O nome *Tyto alba* é derivado do grego *tuto* (coruja-da-noite) e do latim *alba* (branca). A raça que corresponde e denomina a ave pela descrição original e localidade da espécie é *Tyto alba alba* da Inglaterra e Europa Ocidental (STEYN, 1984; WARDHAUGH, 1983).

Registros de fósseis no Pleistoceno, foram encontrados no Brasil (BRODKORB, 1971; VOOUS, 1989) o que se confirma em SICK (1997).

Possui estatura delgada e tons bem claros, lado inferior branco acinzentado, assim como a face, e mede cerca de 37cm de altura (SICK, 1997). Ocorre uma variação na coloração da plumagem na subespécie onde observa-se indivíduos mais escuros e uma variação quanto ao comprimento do tarso (KÖNIG, et al., 1999).

Sua alimentação, segundo SICK (1984), consiste de pequenos vertebrados, tais como roedores, marsupiais, morcegos, anfíbios, répteis e pequenas aves.

Sendo uma ave ativa no crepúsculo e à noite (HÖFLING & CAMARGO, 1996), prefere nidificar em locais abandonados, como casas velhas, forros, torres de igrejas e grutas (TAYLOR, 1994; WILSON, 1970), mas é possível que buracos tanto em árvores como em rochas. Sejam os ninhos originais pois em continentes industrializados, ninhos em árvores são cada vez mais raros (BUNN, 1976).

Normalmente caça em áreas cultivadas (FAST & AMBROSE, 1971) mas pode ser encontrada caçando em regiões periféricas das cidades, inclusive próximo aos grandes depósitos de lixo do município de Indaiatuba.

Esta pesquisa teve como objetivo identificar, através da análise dos restos alimentares da *Tyto alba tuidara*, as espécies de mamíferos capturados na região de Indaiatuba, SP, no período de agosto a novembro de 1991 a 1993.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas dos regurgitados foram realizadas em dois ninhos distintos, situados na cidade de Indaiatuba, SP, na região Sudoeste do Estado de São Paulo, com latitude entre paralelos: 23°00' e 23°15'

Sul e longitude entre meridianos: 47°04' e 47°20' WG.

As coletas nos ninhos foram realizadas aos sábados sempre nos mesmos horários: ninho A às 7h e ninho B às 8h. Após a coleta, as pelotas de regurgitados eram colocadas em um vidro com água, contendo três gotas de detergente e 5ml de hipoclorito de sódio a 12%. O vidro era então fechado e agitado por cerca de 30 segundos, fazendo com que as pelotas se fragmentassem. Quando totalmente dissolvidas, o conteúdo era despejado em uma pequena peneira e, os ossos separados com o uso de pinças.

O material coletado foi triado e identificado segundo metodologia utilizada por MOOJEN (1952).

Apesar da importância das pelotas que são encontradas durante o período de corte, em que o macho alimenta a fêmea e que antecede a postura (pois, após serem quebradas, são utilizadas para forração onde ficarão os ovos até a eclosão). Segundo (STEYN, 1984), as pelotas íntegras no primeiro sábado dos meses de agosto foram descartadas das análises após ter sido efetuada uma limpeza nos ninhos para que pudesse haver um controle da quantidade de pelotas a serem coletadas nos sábados seguintes.

O ninho A estava situado na Fazenda do Bicudo, cerca de 3Km a oeste de Indaiatuba, em uma árvore de grande porte localizada em um dos pastos da fazenda.

A abertura do ninho estava no tronco a 3 metros de altura e suas dimensões internas eram: 78cm de profundidade por 42cm de largura com 33cm de altura.

O ninho B estava situado na Fazenda Pimenta, cerca de 7 Km a leste de Indaiatuba, ninho localizado em um dos cantos de um galpão abandonado que provavelmente era utilizado como paiol. O ambiente das duas áreas era caracterizado por pastagens, canaviais, algumas árvores de médio porte e pequenos arbustos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em cada ninho ao longo do período de estudo foram encontradas 4826 pelotas em 100 coletas. A média de pelotas por ninho foi maior para o ano de 1993 (Figura 1). Isso pode ser explicado pela possível maior abundância de presas naquele ano. O propósito da remoção dos regurgitados foi para poder se ter uma idéia quantitativa do total de alimento consumido durante o período de estudo.

Tabela 1. Número de pelotas encontradas no período de agosto a novembro entre 1991 e 1993 (entre parênteses o número de coletas mensais).

Ano	Ninho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Total
1991	A	167 (4)	170 (4)	163 (4)	214 (5)	714 (17)
	B	161 (4)	155 (4)	157 (4)	201 (5)	674 (17)
1992	A	185 (4)	198 (4)	247 (5)	202 (4)	832 (17)
	B	174 (4)	196 (4)	246 (5)	195 (4)	811 (17)
1993	A	170 (3)	229 (4)	268 (5)	220 (4)	887 (16)
	B	169 (3)	232 (4)	275 (5)	232 (4)	908 (16)
Total A + B		1026 (22)	1180 (24)	1356 (28)	1264 (26)	4826 (100)

Tabela 2. Quantidade total de regurgitados e número de mamíferos identificados nos ninhos A e B, de *Tyto alba tuidara* nos anos de 1991, 1992 e 1993.

Ninho	1991		1992		1993	
	A	B	A	B	A	B
Regurgitados	714	674	832	811	887	908
Crânios inteiros	1834	1799	2828	2744	3024	3080
Crânio quebrados	224	216	396	284	254	332
Ossos não identificados	64	72	104	218	242	236
<i>Mus musculus</i>	957	893	1332	1199	1512	1691
<i>Rattus rattus</i>	798	805	942	1061	1104	1047
<i>Rattus norvegicus</i>	79	101	554	482	408	342
Aves				02		

Obs.: Em todos os regurgitados existiam estruturas pertencentes aos seguintes grupos: Coleoptera, Orthoptera e Arachnida.

Verificou-se a composição de espécies de presas encontradas nos regurgitados, bem como o número de crânios de cada ninho (Tabela 2). A porcentagem de presas capturadas por *Tyto alba tuidara*, somando-se os ninhos A e B nos períodos de agosto a novembro entre 1991 e 1993, foi: *Mus musculus brevirostris* 49,5%, *Rattus rattus* 37,6%, *Rattus norvegicus* 12,8% e *Passer domesticus* 0,013% (Figura 2).

HÖFLING & CAMARGO (1996) sugerem que crânios quebrados, são triturados por bicadas no ato da caçada. Entre os ossos não identificados, encontrou-se mandíbulas fragmentadas e demais ossos que, talvez, pertençam a presas jovens e que, por essa razão, tiveram algumas partes desmanchadas ou separadas por não estarem totalmente ossificadas.

As pelotas variaram de tamanho porém, com relação aos regurgitados menores contendo a ossada de apenas um indivíduo, confirma as observações de SICK (1984; 1997) de que vários animais pequenos devorados, provocam pelotas maiores do que um único animal grande ingerido.

As ninhadas em ambos os ninhos, variaram de dois a seis indivíduos. Durante as coletas realizadas em 1991, o ninho B não possuía filhotes nem ovos entre agosto e início de novembro, porém, na última semana de novembro havia um ovo no ninho. Em 1993, no mesmo ninho haviam dois filhotes no início das coletas (Figura 3).

É possível que as corujas do gênero *Tyto* não possuam uma época do ano específica para postura, que pode variar em função dos recursos alimentares disponíveis no seu habitat (SICK, 1984 e TICEHURST, 1935).

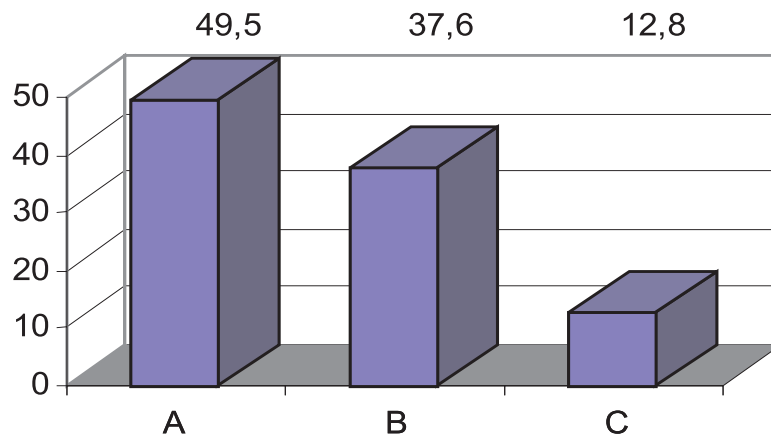


Figura 1. Variação anual da média de pelotas por ninho e, entre parênteses o número de coletas por ninho em cada ano.

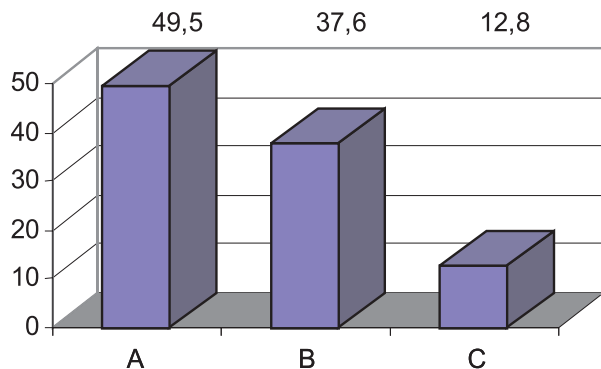


Figura 2. Percentual de roedores encontrados em regurgitados de *Tyto alba tuidara*: **A** - *Mus musculus brevirostris*, **B** - *Rattus rattus* e **C** - *Rattus norvegicus*.

A suindara é uma caçadora muito versátil, restrita às regiões tropicais e subtropicais, que, embora se alimente preferencialmente de roedores, pode incluir artrópodes e outros vertebrados na dieta. Na América do Sul a dieta de *Tyto alba tuidara* consiste principalmente de mamíferos incluindo roedores, marsupiais e morcegos (VOOUS, 1989), mas também de pequenos pássaros, insetos, anfíbios e répteis (SICK, 1984; 1997), como pode ser observado na figura 4. Provavelmente por causa de sua distribuição em quase todo mundo, BROWN (1970) refere-se a esta espécie como “a ave mais bem sucedida da Terra”. Sua permanência bem sucedida fora de climas quentes deve-se possivelmente pela

associação direta com os seres humanos e com o lixo por eles produzidos, onde também são encontrados os ratos e camundongos e, é uma ave que está distribuindo-se e proliferando-se por causa de uma população humana crescente e principalmente por causa de estruturas permanentes.

No Brasil, os levantamentos de ossadas espalhadas nas cavernas de Lagoa Santa em Minas Gerais, depósitos considerados como oriundos principalmente de sobras de pelotas ou bolos alimentares da *Tyto alba*, revelam os seguintes dados: 87% de ratos (em primeiro plano *Carterodon sulcidens*), com relação a marsupiais 10%, 2% de aves e 1% de morcegos (SICK, 1997).



Figura 3. Ninho encontrado na Fazenda Pimenta, com a presença de dois filhotes e regurgitados na forração.



Figura 4. Regurgitados de *Tyto alba tuidara*: 1: Crânio de *Mus musculus*; 2: Sementes de *Setaria italica* (painço), *Phalaris canariensis* (alpiste) e uma terceira não identificada; 3: Várias mandíbulas de *Rattus rattus* encontradas no mesmo regurgitado; 4: Osso esterno de ave não identificada; 5: Vértebra de ave não identificada; 6: Bico de ave não identificada; 7: Par de fêmur de ave não identificada; 8: Cálamo de penas.

Osexames de conteúdo estomacal feitos no Espírito Santo demonstram um teor de mais de 90% de ratos. Em cidades como o Rio de Janeiro a suindara vive de ratos-de-casa (*Rattus rattus*),

ratazanas (*Rattus norvegicus*) e camundongos (*Mus musculus*) conforme foi verificado na área do Museu Nacional e Quinta da Boa Vista (SICK, 1997).

MOTTA-JUNIOR (1988), observou no exame de 90 pelotas de dois indivíduos que no verão a quantidade de gafanhotos capturados foi maior que de roedores; 90,5% e 7% respectivamente e que, durante o inverno, esse quadro se inverteu sendo 89,8% de roedores e 7,2% de gafanhotos.

VERNON (1972), sugere que pequenos lagartos pode ser o motivo pelo qual a *Tyto alba* antecipe um pouco seu horário habitual de caçar apesar de raramente serem capturados. HAVERSCHMIDT (1970, *apud* SICK, 1997) observou *Tyto alba* caçando lagartixas sob o sol quente.

Quando os ninhos continham filhotes foi observado que, os regurgitados maiores apresentavam uma ossada completa além de dois crânios adicionais (esse valor se alterava de regurgitado para regurgitado), ou seja, o número de crânios encontrados em um regurgitado era sempre superior ao número de ossadas completas. Regurgitados menores, possivelmente oriundos do filhote mais velho, apresentavam ossadas com os respectivos crânios. Os adultos também alimentavam-se das cabeças das presas capturadas que seriam servidas aos filhotes mais jovens, uma vez que a presa era dilacerada e servida em pequenos pedaços. Isso está de acordo com BÜHLER (*apud* VOOUS, 1989) que observou que filhotes maiores recebem ratinhos inteiros e os pequenos apenas pedaços.

Nas coletas do ninho B realizadas em 1993 isso se tornou evidente por causa da frequência com que se encontravam regurgitados com essas divisões de crânios e restos de ossadas. Este mesmo padrão foi observado no ninho A nas ocasiões em que este continha filhotes.

Como as sementes encontradas nos regurgitados (*Phalaris canariensis* e *Setaria italica*) apresentavam a casca íntegra, é possível que tenham provido do tubo digestivo dos roedores das imediações urbanas, uma vez que as aves granívoras geralmente retiram a casca das sementes antes de ingeri-las ou, ainda, provavelmente do tubo digestivo da ave não identificada. De qualquer maneira, segundo SICK (1997), o material vegetativo que compõe certas pelotas, são originários do conteúdo estomacal dos roedores ingeridos que, junto com outros materiais, não são interessantes para a digestão da ave, sendo então regurgitados.

O método empregado teve resultado significativo pois, através da análise de estruturas ósseas encontradas nos regurgitados foi possível

atingir o proposto e, identificar as espécies de mamíferos capturados por *Tyto alba tuidara* na região de Indaiatuba — SP, notando-se o comportamento típico da espécie.

AGRADECIMENTOS

Desejo expressar meus agradecimentos a L.C.A. Rodrigues pelo incentivo a publicar este trabalho; a P. Rotter por permitir o acesso à sua coleção particular a fim de identificar e comparar o material coletado com o existente em sua riquíssima coleção; a R. Grantsau pela orientação à bibliografia referente ao autor da subespécie brasileira *Tyto alba tuidara*; ao Sr. Elio DeArruda, Ed.D. Director of Chicago Public Housing Literacy Initiative — Chicago, Illinois (USA) pela colaboração e fornecimento de material bibliográfico; à Professora L.I. Ferreira; ao Prof. J.C. Höfling, pela orientação recebida e W.R. Silva pela leitura e revisão do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRODKORB, P. 1971. Catalogue of fossil birds. 4. *Bulletin of the Florida State Museum Biology Society*, 15: 163-266.
- BROWN, L. 1970. *African Birds of Prey*. London: Collins. 150-152.
- BUNN, D. S. 1976. *Eyesight of Barn Owl*. [s.l.]: Brit. Birds, 220p.
- FAST, S. J. and AMBROSE, H. W. 1976. Prey preference and hunting habitat selection in barn owl. *American midland naturalist*, 96, 503-507.
- HÖFLING, E. & CAMARGO, H. 1996. *Aves no Campus*: Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira. São Paulo, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 2 ed. 126p.
- KÖNIG, C., WEICK, F. & BECKING, J. H. 1999. *Owls, a Guide to the Owls of the World*. Yale University Press.
- MOOJEN, J. 1952. *Os roedores do Brasil*. Ed. São Paulo Gráfica Revista dos Tribunais 213p.
- MOTTA-JUNIOR, J.C. 1988. *Anais Sem. Reg. Ecol., S. Carlos*, 5:357-64.
- SICK, H. 1984. *Ornitologia Brasileira, Uma Introdução*. 3 ed. Brasília: Universidade de Brasília, Vol 1 p.324-333.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Edição revisada e ampliada. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p.393-405.

- STEYN, P. 1984. *A delight of owls*. Tanager Books. Southern Africa, 1-39.
- TAYLOR, I. 1994. *BARN OWLS Predator — prey relationships and conservation*. Cambridge University Press. New York, 304p.
- TICEHURST, C. B. 1935. On the food of the Barn Owl and its bearing on Barn Owl populations. *Ibis*, 2 : 329-335.
- VERNON, C. J. 1972. An analysis of owl pellets collected in southern Africa. *Ostrich* 43 : 109-24.
- VOOUS, K. H. 1989. *Owls of the Northern Hemisphere*. Singapore : C.S. Graphic. PTE. 320p.
- WARDHAUGH, A. A. 1983. *Owls of Britain and Europe*. Dorset. p.43-49.
- WILSON, V. J. 1970. Notes on the breeding and feeding habits of a pair of Barn Owls, *Tyto alba* (Scopoli), in Rhodesia. *Arnoldia (Rodesia)*, 4 (34) : 1-8.

**ASPECTOS REPRODUTIVOS DE *DIPLECTRUM RADIALE*
(QUOY & GAIMARD, 1824), NA BAÍA DA RIBEIRA,
ANGRA DOS REIS, RIO DE JANEIRO, BRASIL**

**REPRODUCTIVE ASPECTS OF *DIPLECTRUM RADIALE*
(QUOY & GAIMARD, 1824), IN BAÍA DA RIBEIRA,
ANGRA DOS REIS, RIO DE JANEIRO, BRAZIL**

Bruno Corrêa MEURER¹
José Vanderli ANDREATA²

RESUMO

O comportamento reprodutivo de *Diplectrum radiale* (Quoy & Gaimard, 1824) foi analisado no período de janeiro a dezembro de 1999, na Baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro. Os exemplares de *Diplectrum radiale* foram coletados em 5 estações, mensalmente, com o auxílio de uma rede de arrasto-de-fundo com comprimento de 10,5m, diâmetro de 4,5m, asa de 3,5m, malha superior de 20mm e malha do saco do 15mm. Os arrastos foram realizados por uma traineira de 10m de comprimento durante 30 minutos. Foi coletado um total de 218 espécimes que foram dissecados para a análise das gônadas, sendo observados os estádios de maturação, o comprimento de primeira maturação e a principal época reprodutiva através do Relação Gonadossomática. As análises das gônadas revelaram uma maior intensidade reprodutiva durante a primavera e o verão, sendo o comprimento de primeira maturação, na Baía da Ribeira em 1999, de 131mm.

Palavras chave: reprodução, *Diplectrum radiale*, Baía da Ribeira, Angra dos Reis.

ABSTRACT

*From January through December 1999 the reproductive behavior of *Diplectrum radiale* (Quoy & Gaimard, 1824) in Baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro was analyzed. The fishes were sampled at 5 stations every month, with an otter trawl net, 10.5 m long, 4.5 m in diameter, 3.5 m wing, superior mesh of 20 mm and sack mesh of 15 mm. The net was towed from a 10 m long boat for 30 minutes. A total of 218 specimens was collected and dissected for gonadal analysis observing the maturation stage, the first maturation length and the principal reproductive season by RGS. Gonadal analysis showed the highest reproductive intensity during, Spring and Summer and the first maturation length, at Baía da Ribeira in 1999, was 131 mm.*

Key words: reproduction, *Diplectrum radiale*, Baía da Ribeira, Angra dos Reis.

⁽¹⁾ Lab. de Ictiologia, Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Santa Úrsula. Rua Fernando Ferrari 75, Rio de Janeiro, RJ, Brasil — 22231-040. E-mail: bemeurer@hotmail.com

⁽²⁾ jvandreata@alternex.com.br

INTRODUÇÃO

As estratégias reprodutivas dos Teleostei são determinadas pelas variáveis ambientais, permitindo, a partir destas estratégias, a viabilidade das populações (VAZZOLER, 1996). O herma-froditismo é um modo de reprodução utilizado pela maioria das espécies da família Serranidae, sendo que as espécies do gênero *Diplectrum* são hermafroditas simultâneos (BORTONE, 1977a).

Do ponto de vista reprodutivo, pouco se conhece sobre estas espécies, destacando-se os trabalhos de BORTONE (1977a.) que estudou a morfologia da gônada e o hermafroditismo de *Diplectrum pacificum* (Meek & Hildebrand, 1925); CHAVES (1988) analisou a reprodução de *D. radiale* (Quoy & Gaimard, 1824) no litoral de São Paulo e DIAS (1989) observou a reprodução de *D. radiale* em Ubatuba, São Paulo. Na Baía da Ilha Grande e na Baía da Ribeira não se conhece, até o momento, trabalhos sobre a reprodução dos serranídeos, entretanto, algumas pesquisas ictiológicas foram realizadas, com outras espécies de peixes, na região, como por exemplo: BRUM (1983) estudou a biologia de *Haemulon steindachneri* (Jordan & Gilbert, 1882) na região próxima à Usina Nuclear Almirante Álvaro Alberto, Angra I; ANJOS (1993) analisou a composição, a distribuição e a abundância relativa da ictiofauna da Baía da Ilha Grande; ANDREATA *et al.* (1994) realizaram um estudo ecológico da comunidade de peixes da região da Baía da Ribeira, nas proximidades da Central Nuclear de Angra I; MAGRO (1996) analisou os hábitos alimentares de peixes demersais, entre eles *D. radiale*, da região do Saco de Mamanguá, Parati; MEURER (2000) estudou a estrutura populacional de *D. formosum* (Linnaeus, 1758) e *D. radiale*; e OLIVEIRA (2001) analisou a distribuição e a alimentação de *Diapterus rhombeus* (Valenciennes, 1830).

O conhecimento da comunidade íctica e o seu nicho ecológico são importantes para uma exploração racional dos recursos pesqueiros (YÁNEZ - ARANCIBIA & SANCHEZ, 1988).

As espécies da família serranidae possuem uma grande importância econômica, incluindo *D. radiale* que, além de possuir valor econômico, é uma espécie predadora de espécies exploradas

comercialmente. Considerando-se a importância dessa espécie para avaliação dos estoques pesqueiros, o presente trabalho tem como objetivo estudar a reprodução de *Diplectrum radiale* na Baía da Ribeira, no município de Angra dos Reis, Rio de Janeiro.

ÁREA ESTUDADA

A Baía da Ilha Grande localiza-se ao sul do Estado do Rio de Janeiro, sendo limitada ao norte e a oeste pelo continente e ao sul pela Ilha Grande. No lado leste há uma mistura entre as suas águas e as águas provenientes da Baía de Sepetiba (SIGNORINI, 1980). MAHIQUES & FURTADO (1989) descrevem esta baía como um corpo de água definido pela presença da Ilha Grande, dividindo a região em três unidades fisiográficas distintas: Porção Oeste, Porção Leste e Canal Central. A Baía da Ribeira faz parte da Porção Oeste e localiza-se no município de Angra dos Reis, entre as latitudes 22°55' a 23°02'S e longitudes 044°18' a 044°26'W. A região recebe o aporte de águas fluviais provenientes da Serra do Mar, formando estuários e manguezais (ANDREATA *et al.*, 1994). A área de estudo foi dividida em 5 estações (Figura 1). A estação 1 localiza-se na Enseada da Japuiba, a nordeste da Baía da Ribeira, possuindo um extenso manguezal que vem sendo degradado a partir da construção de um aeroporto localizado próximo ao Rio do Meio. Nesta enseada, encontram-se as praias do Custódio, da Verônica e da Aroeira. A estação 2 localiza-se na Enseada do Ariró, ao norte da Baía da Ribeira, possuindo um extenso manguezal e sendo banhada pelos rios Ariró, Japuiba e Imbu, que contribuem para a diminuição do gradiente de salinidade, além das descargas de sedimento vasoso, dificultando o arrasto de fundo. A estação 3 localiza-se a oeste na Enseada do Bracuí, próxima ao Rio Bracuí, onde se encontra o Porto do Bracuí e conta com a presença de manguezal. A estação 4 localiza-se no Saco Piraquara de Fora, a sudoeste da Baía da Ribeira, com três lajes dispostas na entrada do saco, apresentando dificuldades para o arrasto de fundo. Neste local saem as águas que resfriam as turbinas dos reatores nucleares da usina Angra I. A estação 5 localiza-se ao sul, no canal de entrada da Baía da Ribeira, tendo uma profundidade média de 20 m, apresentando maior hidrodinamismo.

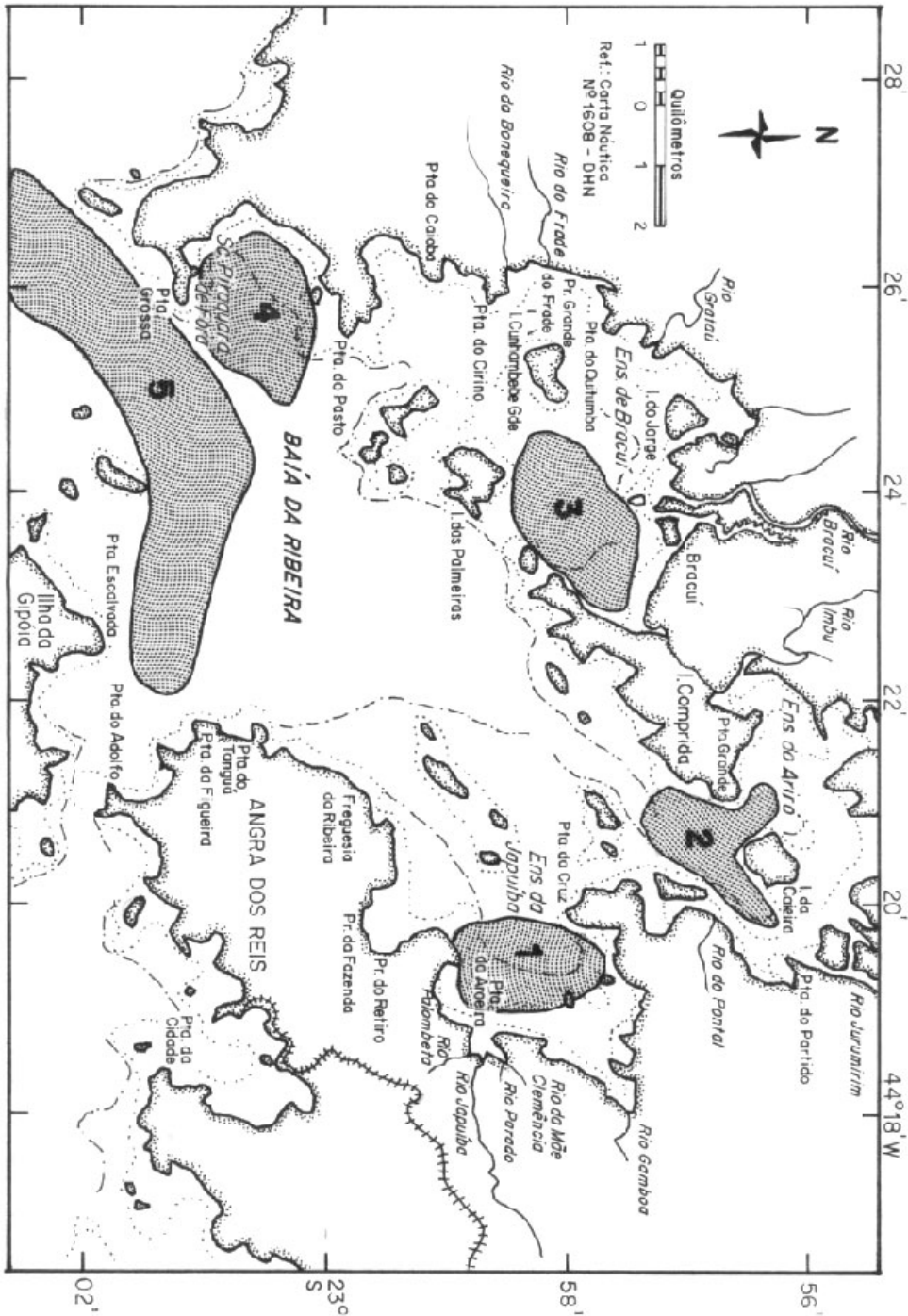


Figura 1. Estações de coleta na Baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas mensalmente no período de janeiro a dezembro de 1999, em 5 estações na Baía da Ribeira. Os peixes foram coletados com o auxílio de uma rede de arrasto-de-fundo com 10,5 m de comprimento, 4,5 m de boca, 3,5 m de asa com malha superior de 20 mm e malha do saco de 15 mm, rebocada por uma traineira de 10 m de comprimento, durante 30 minutos. Após a captura, os peixes foram acondicionados em sacos plásticos devidamente etiquetados e conservados em gelo, até a triagem no laboratório, onde foi medido o comprimento total (CT) em milímetros de cada exemplar e pesado em gramas, através de uma balança de precisão. Foram dissecados 218 exemplares para a determinação dos estádios de maturação gonadal através de análises macroscópicas e microscópicas dos ovários, segundo a metodologia de VAZZOLER (1996) e BORTONE (1977a). A partir das gônadas, os ovócitos foram observados com o auxílio de um microscópio óptico em um aumento de 400x e pesados, sendo determinados três estádios de maturação: estágio A = imaturo (ovários filiformes e translúcidos); Bp = com ovários pouco vascularizados e 25% a 50% dos ovócitos opacos com vitelo; C = com ovários bastante vascularizados e mais de 50% de ovócitos opacos com vitelo. O comprimento médio de primeira maturação (L_{50}) foi determinado a partir do comprimento em que 50% dos exemplares apresentavam gônadas em desenvolvimento, segundo a metodologia de VAZZOLER (1996). A partir destes dados foram determinados que os comprimentos menores ou iguais ao de primeira maturação eram jovens e os demais adultos. Apesar de serem espécies hermafroditas simultâneas, foram analisados apenas os ovários. A partir do peso total (W_t), peso do corpo (W_c) e do peso das gônadas (W_o), foi calculada a Relação Gonadossomática (RGS), segundo VAZZOLER, e determinado o período reprodutivo das espécies estudadas, sendo utilizada a fórmula:

$$RGS1 = W_o / W_t \times 100 \quad RGS2 = W_o / W_c \times 100; \text{ sendo: } W_c = W_t - W_o$$

W_o = peso dos ovários; W_t = peso total; W_c = peso do corpo

O maior valor entre a diferença da Relação Gonadossomática RGS 1 e da RGS 2 representa a principal época reprodutiva.

RESULTADOS

A partir dos dados da primeira maturação (L_{50}), ficou estabelecido que os exemplares com comprimentos menores ou iguais a 130 mm eram jovens, e que acima deste comprimento eram adultos (Tabela 1 e Figura 2). Dos 218 exemplares de *Diplectrum radiale* capturados na Baía da Ribeira, durante o ano de 1999, 53 exemplares eram jovens, correspondendo a 24,3%, enquanto que 165 exemplares, com 75,7%, eram adultos, com uma amplitude de 65 a 227 mm. Os valores médios de distribuição sazonal das classes de comprimento revelaram maior abundância de exemplares jovens nos meses de maio e de junho, com 11 exemplares em cada mês, e uma menor abundância durante o mês de fevereiro, não sendo registrado nenhum exemplar jovem neste mês. O percentual de exemplares jovens foi menor que o percentual de exemplares adultos em todos os meses.

Tabela 1. Distribuição dos valores e frequência de ocorrência dos estádios de maturação das classes de comprimento dos exemplares de *D. radiale*, na Baía da Ribeira.

Lt (mm)	Número de Exemplares		Frequência de Ocorrência%	
	A	B+C+D	A	B+C+D
Estádios				
60-70	1	0	100	0
80-90	1	0	100	0
90-100	6	0	100	0
100-110	8	3	72	28
110-120	8	6	57	43
120-130	12	14	47	53
130-140	10	21	23	77
140-150	0	32	0	100
150-160	0	15	0	100
160-170	0	22	0	100
170-180	0	23	0	100
180-190	0	22	0	100
190-230	0	14	0	100

A distribuição espacial dos exemplares jovens concentrou-se nas estações mais internas da Baía da Ribeira, sendo que a estação 3 apresentou 22 exemplares e as estações 1 e 2, 17 e 16 exemplares, respectivamente. Nas estações 4 e 5 não foi capturado nenhum exemplar jovem

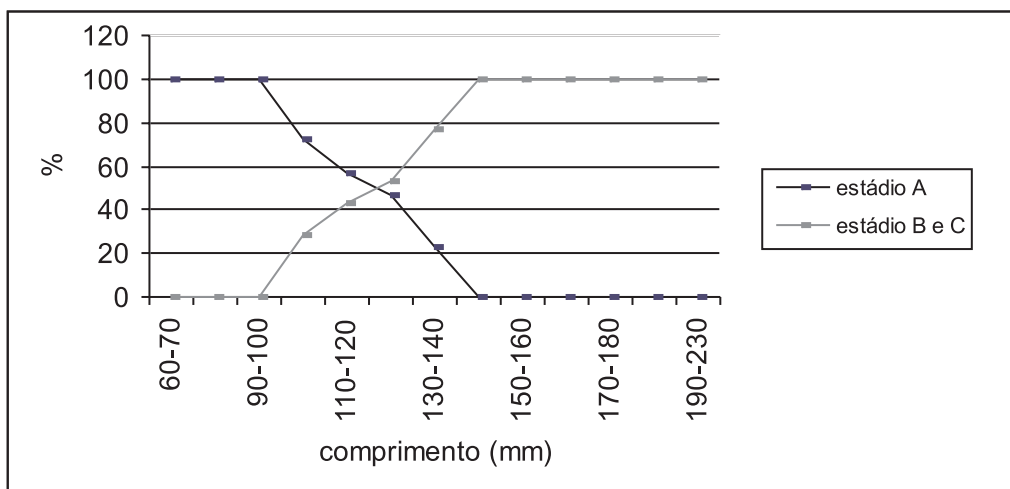


Figura 2. Determinação do L_{50} das classes de comprimento de *D. radiale*, na Baía da Ribeira.

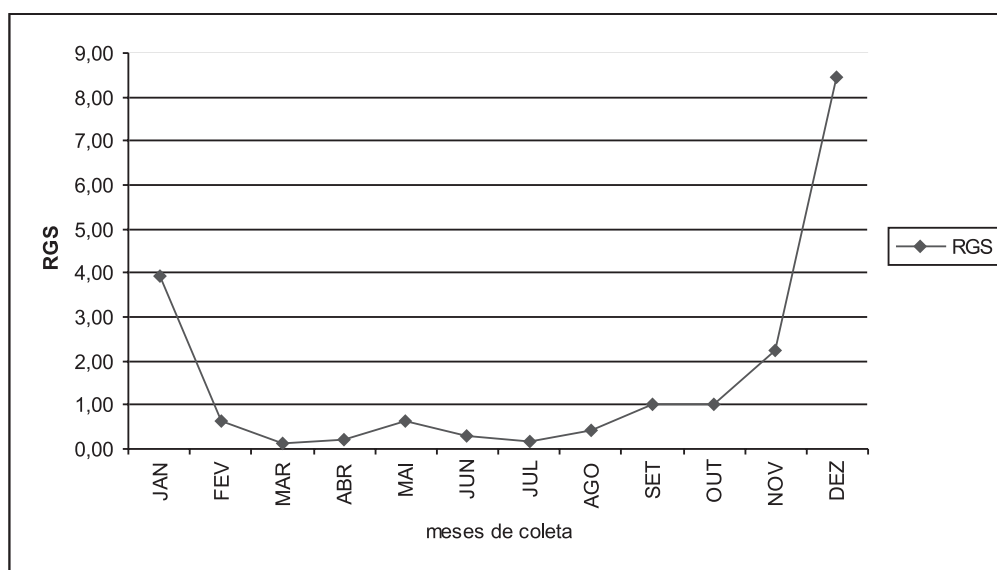


Figura 3. Relação Gonadossomática de *D. radiale* na Baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro.

O comportamento reprodutivo de *Diplectrum radiale* sugere uma desova parcelada durante todo o ano, entretanto, na Baía da Ribeira, observou-se que nos meses de fevereiro, outubro, novembro e dezembro não ocorreram exemplares imaturos, havendo um aumento do índice gonadossomático bastante representativo nos meses de janeiro, novembro e, principalmente, em dezembro, e uma redução gonadossomática no mês de julho (Figura 3), com maior abundância relativa de exemplares

imaturos com 53,8%, enquanto que os exemplares maduros representaram 46,2% (Figura 4).

DISCUSSÃO

CORBISIER (1982) observou exemplares de *D. radiale* na Praia do Codó, Ubatuba, com comprimento total de 75 a 145mm; enquanto que MAGRO (1996) observou exemplares com

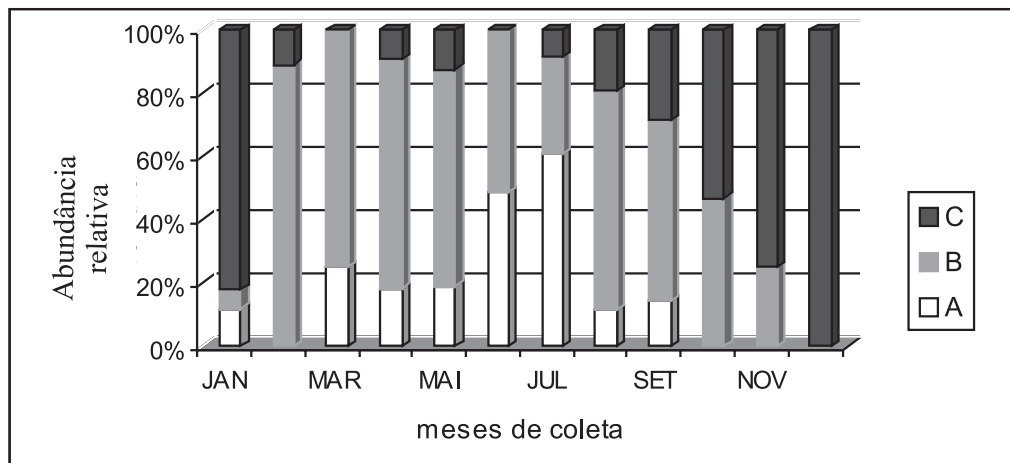


Figura 4. Abundância relativa (%) dos estádios de maturação dos exemplares de *D. radiale* na Baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro.

comprimento entre 50 e 205mm, no Saco de Mamanguá, Parati, Rio de Janeiro, sendo que dos 102 exemplares estudados, 38,23% eram jovens e 61,76% adultos, tendo a primeira maturação a partir de 100mm de comprimento total. DIAS (1989) observou em Ubatuba a primeira maturação em exemplares com comprimento de 115mm. Na Baía da Ribeira, foi observada a primeira maturação a partir de exemplares de 131mm, abaixo deste comprimento os exemplares foram considerados jovens imaturos. Portanto *D. radiale* não parece apresentar um comprimento bem definido para a primeira maturação que, provavelmente, poderia ser influenciada por fatores como a temperatura e a salinidade, que se diferenciam em cada região. Na Baía da Ribeira, em julho, a abundância relativa de exemplares imaturos, segundo as análises macroscópicas dos estádios de maturação gonadal, foi maior que a de exemplares maduros, entretanto, levando-se em consideração o comprimento dos exemplares, a abundância relativa de jovens foi menor que a abundância relativa de adultos. HOUDE (1982) observou, no Golfo do México, maior abundância de larvas de *D. formosum* na primavera e no verão, sendo similar ao comportamento reprodutivo de *D. radiale* na Baía da Ribeira, que apresentou um aumento gonadossomático bastante significativo nos meses de janeiro, novembro e, principalmente em dezembro, e uma redução gonadossomática no mês de julho, sendo que o principal período reprodutivo ocorreu durante a primavera e o verão.

CHAVES (1988) verificou que, apesar de *D. radiale* ser hermafrodita por agregação da porção

testicular à ovariana, existe a ocorrência de fêmeas maduras não hermafroditas. No litoral de São Paulo, dos exemplares adultos observados, nenhum deles foi considerado como exclusivamente macho. Assim, as evidências são que numa determinada etapa da vida do indivíduo, os ovários são acrescidos de porções testiculares, sem que isto trate de uma substituição estrutural ou funcional.

No Golfo do México, YÁNEZ—ARANCIBIA & SANCHEZ—GIL (1986) observaram exemplares de *D. radiale* com amplitude de 62mm a 158 mm, considerando-os como fêmeas. Na Baía da Ribeira todos os exemplares observados de *D. radiale* eram hermafroditas, corroborando com as observações de BORTONE (1977a) que observou, através de análises histológicas, o hermafroditismo em *D. pacificum*, considerada espécie irmã de *D. radiale* (BORTONE, 1977b, 1977c).

CONCLUSÃO

A Baía da Ribeira parece fornecer, em suas áreas mais internas, próximas aos manguezais, boas condições para o recrutamento e a reprodução de *D. radiale*.

O comportamento reprodutivo de *D. radiale* sugere uma desova parcelada durante todo o ano, havendo um aumento gonadossomático bastante representativo nos meses de janeiro, novembro e, principalmente, em dezembro, e uma redução gonadossomática no mês de julho, parecendo ser,

para esta espécie, o principal período reprodutivo durante a primavera e o verão.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Santa Úrsula, pelo apoio na realização deste trabalho e aos estagiários do Laboratório de Ictiologia da USU pela ajuda nas coletas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREATA, J.V.; SAAD, A. M. & MORAES, L.A.F. 1994. Contribuição à ecologia da comunidade de peixes da região da Baía da Ribeira, nas proximidades da central nuclear de Angra I, Angra dos Reis, Rio de Janeiro. *Acta Biológica Leopoldensia*, 16 (2): 57-68.
- BORTONE, S.A., 1977a. Revision of the sea basses of the genus *Diplectrum* (Pisces: Serranidae). *Florida Scientist Univ. West Florida*, 404: 1-49.
- BORTONE, S. A., 1977b. Observations on the life history of *Diplectrum pacificum* and *Diplectrum macropoma* (Pisces: Serranidae) from the Bay of Panama. *Pacific Science*, 31: 49 — 60.
- BORTONE, S. A., 1977c. Gonad morphology of the hermaphroditic fish *Diplectrum pacific* (Serranidae). *Copeia*, 3: 448-453.
- BRUM, M. J. I., 1983. **Considerações sobre a biologia de *Haemulon steindachneri* (Jordan & Gilbert, 1882) — Pisces, Osteichthyes — ocorrente na região da central nuclear Almirante Álvaro Alberto, em Angra dos Reis, Rio de Janeiro, RJ.** 150p. (Dissertação estrado em Zoologia) Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- CHAVES, P.T.C., 1988. **Aspectos convergentes da dinâmica ovariana nos peixes, com uma contribuição reprodutiva de 14 espécies do litoral de São Paulo.** 123p (Tese Doutorado) Instituto Oceanográfico Universidade de São Paulo.
- CORBISIER, T. N. 1982. **Aspectos ecológicos das associações de espécies da macrofauna bentônica e avaliação do efeito da predação sobre sua estrutura na Praia do Codó (Ubatuba, SP, Brasil).** São Paulo, 88p. Tese (Doutorado) Instituto Oceanográfico Universidade de São Paulo.
- DIAS, J. F., 1989. **Padrões reprodutivos em Teleósteos da costa brasileira: uma síntese.** São Paulo, 105p. Dissertação (Mestrado) Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.
- HOUDE, E. D., 1982. Kinds, distributions and abundances of sea basses larvae (Pisces: Serranidae) from the eastern Gulf of México. *Bull. Marine Science*, 32 (2): 511-522.
- MAGRO, M., 1996 — **Hábitos alimentares de peixes demersais da região do Saco de Mamanguá, Parati, Rio de Janeiro (Brasil).** São Paulo, 235p. Dissertação (Mestrado) Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.
- MAHIQUES, M. & FURTADO, V.V., 1989. Utilização das análises dos componentes principais na caracterização dos sedimentos de superfície de fundo na Baía da Ilha Grande (RJ). *Bolm Inst oceanogr., S Paulo*, 37 (1): 1 - 19.
- MEURER, B.C., 2000. **Estrutura populacional de *Diplectrum formosum* (Linnaeus, 1758) e *Diplectrum radiale* (Quoy & Gaimard, 1824) — Pisces, Serranidae — da Baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.** Rio de Janeiro, 56. Dissertação (Mestrado) em Ciências do Mar da Universidade Santa Úrsula,
- OLIVEIRA, L.O.V., 2001. **Aspectos biológicos de *Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829) (Perciformes, Gerreidae) da Baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, 50p. Dissertação (Mestrado) em Ciências do Mar da Universidade Santa Úrsula.
- SIGNORINI, R. S., 1980. A study of the circulation in Bay of Ilha Grande and Bay of Sepetiba. Part I, a survey of the circulation based on experimental field data. *Bolm Inst oceanogr., S Paulo*, 29 (1) : 41-55.
- YÁNES ARANCIBIA, A. & SANCHEZ — GIL, P., 1986. Los peces demersales de la plataforma continental del Sur del Golfo de México. I. Caracterización ambiental, ecología y evaluación de las especies, poblaciones y comunidades. *Publ. Esp. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional del Mexico*, 9:1-230.
- YÁNES ARANCIBIA, A. & SANCHEZ — GIL, P., 1988. **Ecología de los recursos demersales marinos.** México, D. F., A. G. T. Editor, 228p.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. 1996, **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: Teoria e Prática.**, Maringá, EDUEM Nupelia 169p.

ENTOMOFILATELIA: OS INSETOS NA ARTE FILATÉLICA

ENTOMOPHILATELY: INSECTS IN PHILATELIC ART

Eraldo Medeiros COSTA NETO¹

RESUMO

O emprego da imagem de insetos na arte filatélica é analisado através de 80 selos postais depositados no acervo do Laboratório de Etnobiologia da Universidade Estadual de Feira de Santana. Os selos são provenientes de 12 países e os insetos neles representados distribuem-se em sete ordens taxonômicas. As ordens melhor representadas nas ilustrações filatélicas são Lepidoptera (51 selos), com 10 famílias e 46 espécies identificadas, e Coleoptera (17 selos), com 8 famílias e 16 espécies identificadas. Através da arte entomofilatélica, os correios realizam uma educação ambiental por despertar no público o estudo e o gosto pela entomologia, além de tornar mais aceitável a presença de insetos e demais invertebrados no dia-a-dia dos indivíduos.

Palavra-chave: etnoentomologia, filatelia, conservação, selos.

ABSTRACT

The use of insect design in the art of philately is analyzed from 80 postage stamps that are to be found in the Ethnobiology Laboratory Collection at Feira de Santana State University. These stamps come from 12 countries and insect species represented on them are distributed in seven taxonomic orders. Lepidoptera and Coleoptera are the two most represented orders with philatelic designs. The former contributes with 51 postage stamps, which are classified in 10 families and 46 identified species. The latter shows up with 17 postage stamps, which are classified in 8 families and 16 identified species. Through this entomophilatelic art Post Offices develop an environmental education by arousing in the public a liking for the study of entomology, as well as to make the presence of insects and other invertebrates more acceptable in daily life.

Key words: ethnoentomology, philately, conservation, stamps.

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade, os insetos vêm participando de maneira significativa da

vida sociocultural dos diferentes grupos étnicos. Pode-se facilmente perceber a influência cultural que esses artrópodes tiveram na literatura, língua, culinária, medicina, música, artes, história

⁽¹⁾ Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana. Km 03, BR 116, Av. Universitária, 44031-460 Feira de Santana, Bahia, Brasil. E-mail: eraldont@uefs.mail.br

representativa, religião, cinema e teatro, recreação e outros. (LENKO & PAPAVERO, 1996; COSTA-NETO, 2000a). Produtos deles extraídos, tais como cera de abelha, laca de coccídeos e corante de cochililhas, ainda hoje são usados como matérias-primas para a arte (FEWKES, 1910; CAPINERA, 1993). Os insetos também figuram em moedas, heráldicas, brasões e emblemas, bem como são utilizados na arte da propaganda para difundir atitudes tanto positivas quanto negativas sobre produtos e serviços (HOGUE, 1987; COSTA-NETO, 2000b).

Por sua importância ecológica e apelo estético, os insetos não poderiam deixar de serem empregados na arte da filatelia. Dentre os trabalhos entomofilatélicos que merecem destaque encontram-se os de Martin (1975, *Insects on stamps*), Stanley (1979, *Insects and other invertebrates of the world on stamps*) e Hamel (1991, *Atlas of insects on stamps of the world*) (NAVARRETE-HEDEDIA, 1996). Referências a impressões entomofilatélicas estão disponíveis tanto na Internet <<http://www.bugstamps.com/reference.htm>> quanto em periódicos especializados, como *Bio-Philately*.

Um dos selos postais mais antigos que contém motivo de interesse entomológico é o *James Beck Dealer in Embroideries laces Hosiery*, impresso nos Estados Unidos em 1840. Ele traz o desenho de uma colmeia no canto superior esquerdo e atualmente está cotado no valor de US\$35.00. De acordo com MONTGOMERY (1937), a colmeia da abelha europeia (*Apis mellifera*) era o motivo entomológico mais popular dos selos da década de 1930. O primeiro selo postal a exibir um inseto foi emitido na Nicarágua em 1891 (LEWIS, 1999). No período de 1892 a 1988, mais de 4900 selos representando mais de 1817 tipos diferentes de insetos foram emitidos por 289 países, do Afeganistão ao Zimbábue (HAMEL, 1990). De acordo com LEWIS (1999), a emissão de selos com desenhos de insetos aumentou consideravelmente após a Segunda Guerra Mundial. No início, os selos homenageavam insetos esteticamente atraentes e benéficos, como abelhas, joaninhas, bichos-da-seda e libélulas. Posteriormente, os selos passaram a incluir insetos considerados pragas, como mosquitos, afídeos, cupins e vespões. O primeiro inseto anatomicamente correto foi uma borboleta (*Trogonoptera [Trosia] brookiana*), retratada em preto e branco em um selo malaio de 1950 (HAMEL, 1990).

Em geral, os temas presentes nos selos postais contendo imagens de insetos destacam os seguintes

aspectos: taxonomia, distribuição geográfica e importâncias médica, agrícola e cultural. Tais selos exprimem a diversidade e a importância da entomofauna dos países que os emitem. Em Cuba, os insetos começaram a aparecer nos selos a partir do ano de 1958, com uma tiragem de 25 mil selos. Neles, quatro espécies de borboletas apareceram ilustradas (REYES SANCHEZ, 1997). Os primeiros selos com desenhos de insetos surgidos nos Estados Unidos traziam o desenho de quatro borboletas e foram emitidos em seis de junho de 1977 (LEWIS, 1999).

Com o objetivo de documentar, muito brevemente, o uso de insetos na filatelia, este trabalho destaca a importância que a arte entomofilatélica tem para conduzir uma mudança de atitude do público para esse grupo animal. Sendo este o primeiro trabalho no país a tratar do assunto, ressalte-se o seu caráter de pioneirismo.

MATERIAL E MÉTODOS

O conjunto de selos postais a que o trabalho se refere pertence à coleção particular do autor, que a confiou aos cuidados do Laboratório de Etnobiologia (LETNO) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). A coleção foi montada com selos adquiridos mediante correspondências, doações e compra.

Dos selos contendo representações animais, separou-se aqueles contendo imagens de insetos. Estes foram quantificados e triados segundo o país de origem. As espécies de insetos neles representadas foram classificadas de acordo com as ordens e famílias a que pertencem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 80 selos postais compõe a coleção entomofilatélica que se encontra no acervo do Laboratório de Etnobiologia. Os selos são provenientes de 12 países e os insetos neles representados distribuem-se em sete ordens taxonômicas (Tabela 1). As ordens melhor representadas nas ilustrações filatélicas são: Lepidoptera (51 selos), com 10 famílias e 46 espécies identificadas, e Coleoptera (17 selos), com 8 famílias e 16 espécies identificadas. As demais ordens encontram-se representadas na seguinte proporção:

Homoptera (dois selos), com duas famílias e duas espécies identificadas; Mantodea (dois selos), com uma família e uma espécie identificada; Odonata (dois selos), na qual apenas uma família e uma espécie

puderam ser identificadas; Orthoptera (um selo), com uma família e uma espécie identificada; e Hymenoptera (três selos), com três famílias e três espécies identificadas (Tabela 2).

Tabela 1. Coleção entomofilatélica depositada no acervo do Laboratório de Etnobiologia da UEFS, distribuída segundo os países de origem, número de selos na coleção e ordens de insetos representadas.

Países	Selos na Coleção	Ordens representadas
Camboja/Kampuchea	16	Lepidóptera, Hymenoptera, Coleoptera, Odonata, Mantodea
Cuba	10	Coleoptera, Lepidoptera
Brasil	9	Homoptera, Lepidoptera, Coleoptera, Mantodea
Filipinas	6	Lepidoptera
Fujeira (Emirado)	3	Lepidoptera
Granada	7	Lepidoptera
Índia	1	Lepidoptera
Mongólia	2	Hymenoptera
Nicarágua	13	Lepidoptera, Coleoptera
Nova Zelândia	7	Homoptera, Lepidoptera, Coleoptera, Odonata, Orthoptera
Sri Lanka	1	Lepidoptera
Togo	5	Lepidoptera

Tabela 2. Identificação taxonômica dos insetos representados em selos postais depositados no acervo do Laboratório de Etnobiologia da UEFS.

Ordem/Família	Identificação taxonômica	País	Ano
HYMENOPTERA			
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	Kampuchea	1988
Vespidae	<i>Paravespula germanica</i>	Mongólia	1979
Perilampidae	<i>Perilampus ruficornis</i>	Mongólia	1979
HOMOPTERA			
Cicadidae	<i>Amphipsalta zealandica</i>	Nova Zelândia	1997
Fulgoridae	<i>Fulgora servillei</i>	Brasil	1987
ODONATA			
	<i>Uropetala carovei</i>	Nova Zelândia	1997
	...	Kampuchea	1988
ORTHOPTERA			
Anostomatidae	<i>Deinacrida spp.</i>	Nova Zelândia	1997
COLEOPTERA			
Carabidae	<i>Carabus auronitens</i>	Kampuchea	1988
Scarabaeidae	<i>Plusiotis argenteola</i>	Cuba	1988
Ordem/Família	<i>Plusiotis victoriana</i>	Nicarágua	1988
	<i>Megasoma elephas</i>	Cuba	1988

Ordem/Família	Identificação taxonômica	País	Ano
	<i>Heterosternus oberthuri</i>	Cuba	1988
	<i>Platycoelia flavoscutellata</i>	Cuba	1988
	<i>Chrysina macropus</i>	Nicarágua	1988
	<i>Euphoria lineoligera</i>	Nicarágua	1988
	<i>Gymnetosoma stellata</i>	Nicarágua	1988
	<i>Euphoria candezei</i>	Nicarágua	1988
	<i>Dynastes hercules</i>	Brasil	1993
Geotrupidae	<i>Ceratotrupes bolivari</i>	Nicarágua	1988
Coccinellidae	...	Kampuchea	1988
Curculionidae	<i>Anagotis fairburni</i>	Nova Zelândia	1997
Cerambycidae	<i>Prionoplus reticularis</i>	Nova Zelândia	1997
Meloidae	<i>Zonabride geminata</i>	Kampuchea	1998
Passalidae	<i>Odontotaentus zodiacus</i>	Cuba	1988
LEPIDOPTERA			
Nymphalidae	<i>Prothoe frankii semperi</i>	Filipinas	?
	<i>Adolias amlana</i>	Filipinas	?
	<i>Yoma sabina vasuki</i>	Filipinas	?
	<i>Catagrama sorana</i>	Camboja	1989
	<i>Pierella nereis</i>	Camboja	1989
	<i>Callithea sapphira</i>	Camboja	1989
	<i>Morpho aega</i>	Camboja	1989
	<i>Morpho catenarius</i>	Camboja	1989
	<i>Adelpha cytherea insularis</i>	Granada	?
	<i>Lycorea ceres</i>	Granada	?
	<i>Palla decius</i>	Togo	1992
	<i>Euxanthe eurinome</i>	Togo	1992
	<i>Danaus sita</i>	Kampuchea	1986
	<i>D. genutia</i>	Kampuchea	1986
	<i>Anartia jatrophae guantanamo</i>	Cuba	1993
	<i>Junonia coenia</i>	Cuba	1993
	<i>Caligo eurilochus</i>	Brasil	1979
	<i>Prepona eugenes diluta</i>	Brasil	1986
Papilionidae	<i>Papilio dardanus</i>	Togo	1982
	<i>Papilio demoleus</i>	Kampuchea	1986
	<i>Papilio daedalus</i>	Filipinas	?
	<i>Papilio zagreus</i>	Camboja	1989
	<i>Chilasa idaeoides</i>	Filipinas	?
	<i>Troides magellanus</i>	Filipinas	?
	<i>Troides helena darsius</i>	Sri Lanka	?
	<i>Graphium antiphates</i>	Kampuchea	1986

Ordem/Família	Identificação taxonômica	País	Ano
Pieridae	<i>Parides neophilus parianus</i>	Granada	?
	<i>Battus devillievs</i>	Cuba	1993
	<i>Ascia monuste evonima</i>	Cuba	1993
	<i>Anteos maerula</i>	Cuba	1993
		Granada	?
Hesperiidae	<i>Pierriballia mandela molione</i>	Brasil	1986
	<i>Mylothris rhodope</i>	Togo	1982
	<i>Belenois calypso</i>	Togo	1982
	<i>Pyrrhopyge articulada</i>	Brasil	1986
Satyridae	<i>Euptychia cephus</i>	Granada	?
	<i>Dodonia helmsi</i>	Nova Zelândia	?
Hepialidae	<i>Aenetus virescens</i>	Nova Zelândia	1997
Saturniidae	<i>Rothschildia jurulla</i>	Nicarágua	1983
	<i>Dirphya</i> sp.	Brasil	2001
Lycaenidae	<i>Nymula orestes</i>	Granada	?
	<i>Atlides polybe</i>	Granada	?
Sphingidae	<i>Xilophanes chiron</i>	Nicarágua	1983
	<i>Pholus licaon</i>	Nicarágua	1983
	<i>Pholus lasbruscae</i>	Nicarágua	1983
	<i>Agrius cingulata</i>	Nicarágua	1983
	<i>Protoparce ochus</i>	Nicarágua	1983
	<i>Amphypterus gonnascus</i>	Nicarágua	1983
Megalopygidae	<i>Megalopyge</i> sp.	Brasil	2001
	...	Índia	?
	...	Fujeira	?
	...	Fujeira	?
	...	Fujeira	?
MANTODEA			
Mantidae	...	Kampuchea	1988
	<i>Zoolea lopiceps</i>	Brasil	1987

Na ordem Lepidoptera, destacam-se as seguintes famílias: Nymphalidae, representada por 18 espécies; Papilionidae, com dez espécies; Sphingidae, com seis espécies; Pieridae, com cinco espécies. Três selos originários de Fujeira (um Emirado localizado no Sudoeste da Arábia) e um originário da Índia não ofereceram condições para a identificação taxonômica das espécies de borboletas neles representadas. Na ordem Coleoptera estão presentes sete famílias, sendo Scarabaeidae a mais

representativa contando com dez espécies. As demais famílias estão presentes com apenas uma espécie cada. Dos besouros representados, apenas dois não puderam ser identificados no nível específico, mas foram no nível de família: Curculionidae e Coccinellidae.

Embora o número de selos analisados revelasse baixo, foi possível perceber que borboletas e mariposas apareceram com maior frequência na arte filatélica, seguidas pelos besouros em escala de

preferência. Tais dados são corroborados pela literatura, que registra que lepidópteros figuram em aproximadamente dois terços de todos os selos contendo imagens de insetos (LYONS, 1997; LEWIS, 1999). De um modo geral, todas as ordens são mostradas em selos, mas a abelha melífera (*Apis mellifera*) provavelmente é a espécie mais desenhada.

Muitos insetos ganham representação filatélica devido ao seu valor como símbolos nacionais. *Prionoplus reticularis* (Coleoptera: Cerambycidae) é fonte de alimento para o povo Maori. Eles consideram as larvas uma iguaria, além de usarem-nas como isca para capturar enguias. Outras vezes, as espécies são retratadas nos selos postais devido à sua conspicuidade. A mariposa puriri (*Aenetus virescens*, Hepialidae), por exemplo, é endêmica da Nova Zelândia, especificamente da Ilha do Norte. Trata-se de uma mariposa cuja abertura alar é maior que 150mm nas fêmeas e 100mm nos machos. Ortópteros conhecidos como *weta* (Anostomatidae), considerados os “ratos” da Nova Zelândia, são endêmicos das ilhas que ficam a pouca distância da costa. Por conta disso, eles apareceram numa série (*creepy crawlies*) contendo selos autocolantes que foi emitida pelos Correios da Nova Zelândia em outubro de 1997.

Séries comemorativas são lançadas regularmente. O Líbano exibiu uma folha de amora, uma mariposa e um bicho-da-seda, todos em um selo, em homenagem à convenção dos produtores de seda ocorrida em 1930 (CLAUSEN, 1971). Em 1987, por ocasião do 50º aniversário da Sociedade Brasileira de Entomologia, a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos editou uma série de dois selos comemorativos, sendo que um deles ilustrava a espécie *Fulgora servillei* (atualmente, *F. laternaria*), símbolo da SBE. Recentemente foram emitidos oito selos em homenagem ao centenário do Instituto Butantan (1901-2001). Dentre as oito espécies de animais peçonhentos que foram retratadas nos selos, duas trazem imagens de lagartas dos gêneros *Dirphya* e *Megalopyge*. A primeira possui no dorso cerdas urticantes em forma de espinhos, enquanto que a segunda possui “pêlos” dorsais longos e sedosos de colorido variado, camuflando as verdadeiras cerdas pontiagudas e urticantes.

Muitos países comemoraram a luta contra o parasita da malária e seu inseto vetor, o mosquito *Anopheles*, emitindo séries comemorativas. Foi justamente esse mosquito a primeira praga a ser representada nos selos: em 1939, o México ilustrou

o vetor da malária em um selo de um centavo. Este selo foi o passaporte necessário para toda correspondência que deixava o país no período de 1939 a 1941 (HAMEL, 1990).

Quase todos os aspectos relacionados com o impacto sociológico causado pelos insetos são abrangidos nos selos postais. Em meados dos anos 1920, o governo mexicano solicitou aos cidadãos que utilizassem um selo chamado “gafanhoto” além dos dez centavos dos selos que normalmente já eram usados nas cartas. Esse “gafanhoto” era um selo de um centavo a mais que deveria aparecer em todas as correspondências de primeira classe. O lucro destinava-se a um fundo nacional de combate aos gafanhotos que estavam causando um grave problema nos estados do sudoeste do país (CLAUSEN, 1971).

HAMEL (1990) e GRIESHOP (1990) discutiram sobre os selos relacionados com pragas e o uso de inseticidas. Ao longo das emissões em diferentes países, observam-se as mudanças de atitudes e de práticas relacionadas com o manejo de pragas, incluindo a transformação de uma dependência maciça em pesticidas para o uso do manejo integrado, bem como uma preocupação crescente com a segurança ambiental. Uma emissão de 1969 pela República Democrática do Vietnã mostra o controle das infestações de insetos com pulverizadores manuais; um selo búlgaro datado de 1957 mostra o controle de pragas com pulverizadores aéreos; uma emissão polonesa de 1977 ilustra um esforço semelhante. Com a crescente compreensão do delicado equilíbrio entre as várias formas de vida no planeta, nem todos os esforços estão dedicados à eliminação dos insetos. Uma outra série de 12 selos poloneses, impressos em 1962, enfatizou a necessidade de proteger os insetos úteis (URL: <http://www.fao.org/docrep/u5200e/u5200e0b.htm>). Uma série da Turquia mostrou os insetos utilizados no controle biológico juntamente com suas presas, como, por exemplo, a joaninha do gênero *Vedalia* e a cochinha lanosa (*Icerya purchasi*) (LYONS, 1997). Como GRIESHOP (1990.) bem observou, entomólogos e outros profissionais que lidam com o manejo de pragas deveriam inspirar-se nos selos.

As emissões recentes têm chamado atenção pelo alto padrão artístico e tecnológico. Algumas vezes, tem-se a impressão de que os animais poderiam rastejar ou saltar dos selos devido à profundidade realística, textura e detalhe. LEWIS (1999) diz que os realces e sombras reproduzidos em computador dão

uma sensação de 3-D aos espécimes lindamente desenhados. Os Correios de Hong Kong lançaram, em 16 de julho de 2000, a coleção especial *Hong Kong Insects*. Foi especial porque este foi o primeiro conjunto de selos chineses que passou pela técnica de impressão de alta densidade para mostrar detalhes muito sutis dos insetos (URL: <http://members.tripod.com/~ajward/stamps/0308env.htm>). As espécies retratadas foram: *Pyrops candelarius* (US\$1.30), *Macromidia ellenae* (US\$ 2.50), *Troides helena spilotia* (US\$3.10) e *Chiridopsis bowringi* (US\$5.00).

O indivíduo interessado na entomofilia desfruta dois passatempos prazerosos: colecionar selos e insetos. Muitas vezes, informações adicionais sobre a história natural das espécies retratadas são fornecidas, tais como hábitat, comportamento, fontes de alimentação e predadores. Nomes científicos também aparecem. Dessa maneira, o uso de insetos em selos postais é uma maneira artisticamente viável de educar o público não especializado e também de chamar atenção para a conservação de espécies endêmicas e/ou que estejam em perigo de extinção. Por exemplo, em maio de 1981, os Correios Britânicos emitiram uma série contendo a imagem de quatro espécies de borboletas (MORRIS, 1981). Este fato estimulou a promoção do “Ano da Borboleta” em 1981-82 com o tema “Percepção de borboletas e necessidade para conservação”. Infelizmente, uma das espécies retratadas (*Maculinea arion*) já está extinta na Inglaterra. Em 1979, o governo francês decidiu classificar a mariposa *Graellsia isabellae* (Saturniidae) como uma espécie protegida e então um selo foi emitido com sua imagem para homenageá-la (EID & VIARD, 1997).

Através da arte entomofilatélica, os correios de todo o mundo realizam uma forma de educação ambiental ao despertar no público o estudo e o gosto pela entomologia, além de tornar a presença de insetos e demais invertebrados mais tolerável no dia-a-dia das sociedades humanas.

AGRADECIMENTOS

Ao biólogo Germán Beron Escobar do Centro de Investigação de Agricultura Tropical (CIAT), pela ajuda na busca pela identificação taxonômica da

espécie *Zonabride geminata*; ao consultor anônimo pela revisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAPINERA, J.L. 1993. Insects in art and religion: the American southwest. *American Entomologist*, 39: 221-229.
- CLAUSEN, L.W. 1971. *Insect fact and folklore.*, Nova York: The Macmillan.
- COSTA-NETO, E.M. 2000a. **Introdução à etnoentomologia: considerações metodológicas e estudo de casos.** Feira de Santana: UEFS.
- COSTA-NETO, E.M. 2000b. O uso de estímulos-sinais entomomorfos na publicidade. *Bioikos*, 14 (1): 49-53.
- EID, A. & M. VIARD, 1997. **Butterflies and moths of the world.** Nova Jersey: Chartwell Books.
- FEWKES, J.W. 1910. The butterfly in Hopi myth and ritual. *American Anthropologist*, 12: 576-594.
- GRIESHOP, J.I. 1990. Pest management and postage stamps: licking pests. *American Entomologist*, 36 (4): 283-287.
- HAMEL D.R. 1990. Insects on stamps. *American Entomologist*, 36 (4): 273-281.
- HOGUE, C. 1987. Cultural entomology. *Annual Review of Entomology*, 32: 181-199.
- LEWIS, D. 1999. Insects on stamps. Available from: URL: <http://www.extension.iastate.edu/newsrtr/1999/oct99/cot9924.htm> [access: 13/12/2001].
- LYONS, R. 1997. Collecting arthropods. Available from URL: http://casswww.ucsd.edu/personal/ron/CVNC/byline/bugs_97mar.html [access 13/12/2001].
- MONTGOMERY, B. E. 1937. Insect stamps. *Entomological News*, 48: 184-186
- MORRIS, M. G. 1981. Butterfly stamps. *Antenna*, 5(2): 58-59.
- NAVARRETE-HEDERIA, J.L. 1996. Entomofilia: los insectos en los timbres. *El Informador*. Available URL: <http://www.informador.com.mx/Lastest/jun96/25jun96/Univ2.htm> Access: 31/07/2002]
- REYES SANCHEZ, E. B. 1997. Nuestros insectos en la filatelia cubana. *In.: SIMPÓSIO DE ZOOLOGIA*, 4; 1997, La Habana. **Resúmenes.** La Habana (Cuba): Jardín Botánico Nacional, 1997. p. 92.

BIOIKOS

REVISTA SEMESTRAL DA FACULDADE 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 experiência originais; trabalhos de atualização ou análise de grande 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 6.0 ou 7.0 for Windows, e encaminhados juntamente com o disquete 3 1/2; 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 palavra chave em inglês e português.

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

Em rodopé, 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 referências que constarão da 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.

Editoração: Beccari Propaganda e Marketing

Rua Pedro Álvares Cabral, 183 - Campinas - S.P. - Fone Fax (19) 3255-6311

beccaripropag@uol.com.br

Impresso por: Gráfica e Editora Tecla Tipo Ltda. - Fone: (19) 3216-5566

gtt@teclatipo.com.br

