

Controle biológico de larvas e pupas de mosquitos através do peixe-do-paráiso, *Macropodus opercularis* - I

Márcia Jones da Costa (1)
Eduardo Cunha Farias (2)
Ottone Fermino Motter (3)
José da Concelção Neto (4)

RESUMO

O uso sistemático de inseticidas, principalmente o BHC e o DDT, no combate aos mosquitos, induz o aparecimento de linhagens resistentes, de difícil controle sanitário. Além disto, os inseticidas poluem o meio ambiente, causando grandes danos ecológicos. Com o propósito de controlar biologicamente as populações de mosquitos nas bacias hidrográficas do município de São Paulo, os autores iniciaram uma série de estudos visando à introdução de uma espécie exótica de peixe larvófago, denominado peixe-do-paráiso (*Macropodus opercularis*). Os dados sugerem que essa espécie é adequada para combater eficazmente os mosquitos durante a fase aquática de seus ciclos vitais.

1. INTRODUÇÃO

O termo mosquito, como diminutivo de mosca, deveria designar genericamente insetos dípteros de pequenas dimensões. A palavra, entretanto, adquiriu acepção menos abrangente, passando a se referir apenas aos dípteros nematóceros (com antenas longas), hematófagos (que se alimentam de sangue) e, em especial, aos culicídeos. Neste sentido é aproximadamente sinônimo de pernilongo. A denominação mosquito pernilongo também é frequentemente utilizada.

Os mosquitos, particularmente os que causam incômodo à população e atuam como vetores na transmissão de doenças como a malária e a febre amarela, nos últimos 40 anos, vêm sendo combatidos pelo homem através do uso crescente de inseticidas,

principalmente o DDT e o BHC. Paralelamente, os insetos desenvolveram resistência aos tóxicos, dificultando, ou mesmo impossibilitando, o controle defensivo.

Afora o importante problema da resistência dos insetos aos inseticidas, tornando-os inócuos como tais, uma outra problemática de consequências nocivas consideravelmente maiores, surgiu simultaneamente. Trata-se da contaminação ambiental por estas substâncias tóxicas, comprometendo todas as formas de vida, incluindo naturalmente o próprio homem.

Tais decorrências do uso de inseticidas estão forçando a busca de soluções alternativas para o combate aos insetos, com especial ênfase à metodologia biológica de controle.

Como os mosquitos desovam e se desenvolvem na água, só a abandonando no estágio adulto, seu controle populacional pode ser eficientemente realizado através da predação por espécies de peixes larvófagos.

Nos Estados Unidos da América do Norte uma espécie larvófaga nativa, apropriadamente denominada mosquito fish (*Gambusia affinis*) foi amplamente estudada e utilizada no combate aos mosquitos. No Brasil, o lebiste (*Poecilia reticulata*), originário da América Central, foi introduzido há algumas décadas, inicialmente no Rio de Janeiro. Estas duas espécies exóticas pertencem à família dos poecilídeos. Os representantes desta família sempre apresentam pequenas dimensões (comprimento de 3 a 10 cm) e têm grande apetência por larvas de mosquitos.

Existem diversas espécies de poecilídeos autóctones do Brasil, povoando águas doces e salobras e contribuindo naturalmente para o controle das populações de mosquitos. Porém os poecilídeos, em geral, apenas habitam águas bem oxigenadas, pouco poluídas e com escassa ou nenhuma vegetação aquática. Instintivamente evitam o deslocamento em meio a plantas aquáticas.

Nas bacias hidrográficas do município de São Paulo, embora existam poecilídeos — inclusive o lebiste

(*Poecilia reticulata*), perfeitamente adaptado em alguns locais —, os baixos teores de oxigênio dissolvido na água, os poluentes em altas taxas e as extensas e compactas massas de vegetação aquática flutuante são fatores limitantes à sobrevivência destes peixes. Por outro lado, estas condições ambientais não impedem a proliferação de mosquitos. As larvas e pupas, embora aquáticas, respiram oxigênio aéreo na superfície livre da água; são, ainda, muito resistentes aos poluentes e encontram, em meio à vegetação aquática, alimento abundante e abrigo seguro. Os densos aglomerados de plantas aquáticas flutuantes, representadas principalmente pelo aguapé (*Eichhornia crassipes*), alface d'água (*Pistia stratiotes*) e salvinia (*Salvinia auriculata*) constituem, de fato, verdadeiros criadouros de mosquitos, a salvo da ação predatória dos peixes poecilídeos.

Em face a esta situação, cogitou-se encontrar e estudar uma espécie de peixe, para controlar as populações de mosquitos, que apresentasse as seguintes características:

a) grande apetência por larvas e pupas de mosquitos;

b) pequenas dimensões e um temperamento que permitam o deslocamento entre a densa vegetação aquática e o acesso às águas rasas ribeirinhas;

c) boa resistência e adaptabilidade às condições das águas em questão, entre as quais são relevantes as mudanças de temperatura, os baixos teores de oxigênio dissolvido e os altos teores de poluentes;

d) comportamento que não ameace o equilíbrio ecológico.

Consultando o diretor do Instituto de Pesquisas Ictiológicas, Fernando A. C. Bignardi, foi sugerido o peixe-do-paráiso (*Macropodus opercularis*), o qual passou a ser submetido a estudos laboratoriais e de campo, a fim de se verificar se corresponde às características exigidas supracitadas. Esses estudos constituirão uma série de trabalhos, os quais indicarão a conve-

(1) Médica veterinária encarregada da Seção de Controle de Vetores do Departamento de Controle de Zoonoses e Vigilância Sanitária da Secretaria de Higiene e Saúde da Prefeitura do Município de São Paulo.

(2) Professor livre-docente do Departamento de Histologia e Embriologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

(3) Biólogo da diretoria de pesquisa da Cetesb.

(4) Analista microbiológico da diretoria de pesquisa da Cetesb.

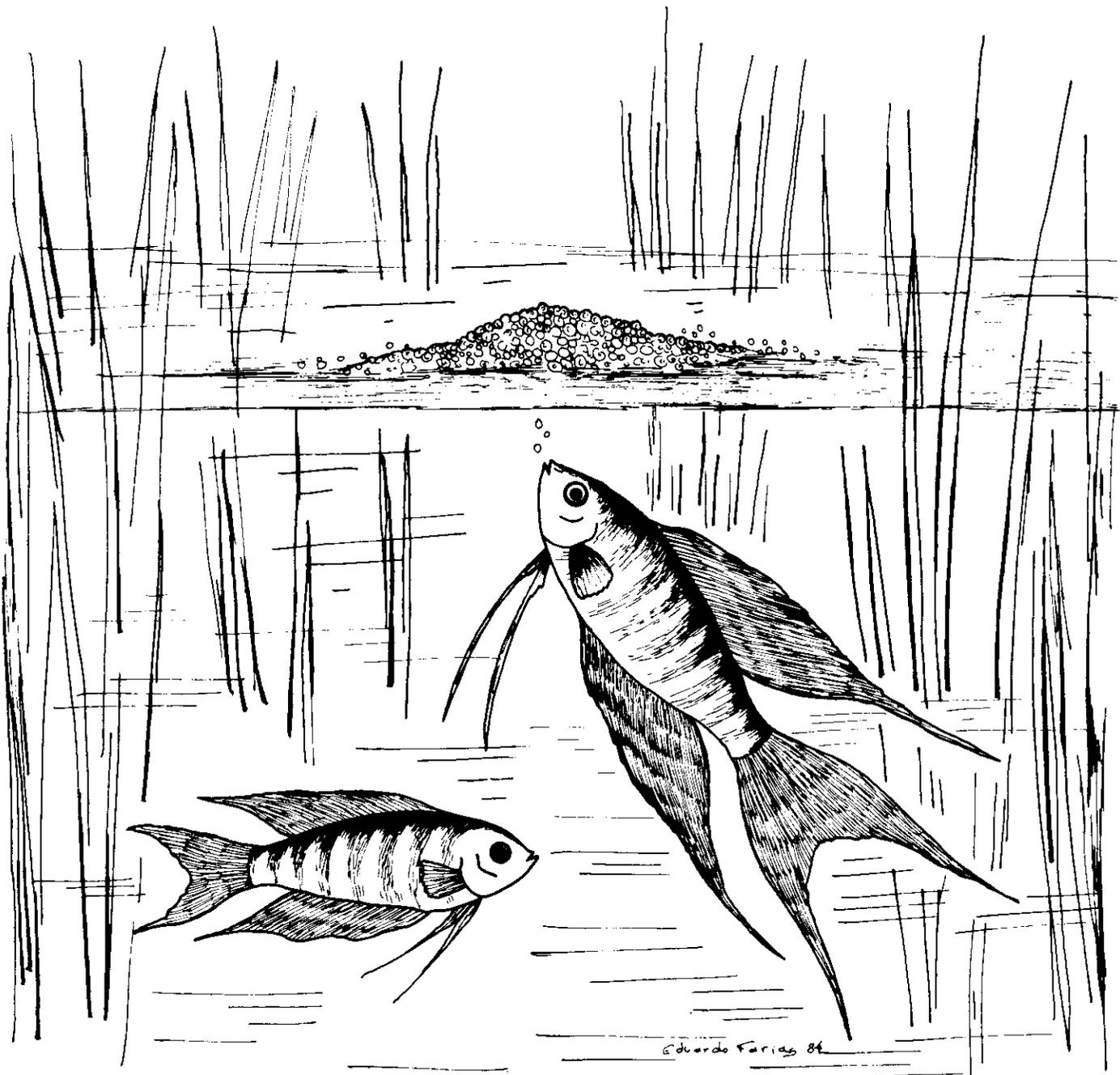


Figura 1 — Um casal de peixes-do-paraiso [*Macropodus opercularis*]. O macho, facilmente distinguível da fêmea por suas nadadeiras maiores e mais longas, constrói o ninho flutuante com bolhas de ar recobertas por muco produzido em sua cavidade bucal

niência ou a inconveniência de se introduzir o peixe-do-paraiso nas bacias hidrográficas do município de São Paulo.

2. BIOLOGIA DO PEIXE-DO-PARAISO (*Macropodus opercularis*)

O peixe-do-paraiso (*Macropodus opercularis*) é uma espécie pertencente à família Anabantidae ou Labirintidae, originária da Coreia, China, Vietnã do Sul e Formosa. Seu habitat são águas estuarinas, rasas e sombreadas, sujeitas à influência de marés.

Este peixe vem sendo criado há séculos pelos chineses, que por sua

rusticidade, constitui-se numa das mais antigas espécies ornamentais; possui ainda interesse histórico por ter sido a primeira espécie tropical introduzida na Europa para criação em aquários domésticos. Este fato foi registrado por Samuel Pepys, a 28 de maio de 1665, tendo ele escrito em seu diário: "Thence home and to see my lady Pen, where my wife and I were shown a fine rarity: of fishes kept in a glass of water, that will live so for ever, and finely marked they being foreign".

O nome do gênero (*Macropodus*, do grego macro: longo, comprido e podos: pé) é uma alusão a suas lon-

gas nadadeiras dorsal, caudal, anal e ventrais, enquanto o relativo às espécies (*opercularis*, do latim operculum: tampa, cobertura) se refere à placa opercular conspicuamente colorida, com uma mancha verde metálica, circundada por uma linha alaranjada.

O padrão cromático se caracteriza por uma coloração geral castanho-acinzentado. O dorso é manchado por pintas negras, enquanto as laterais do corpo são riscadas por cerca de 20 linhas, alternadamente azuis e vermelhas, com brilho metálico. Na região opercular, destaca-se a mancha verde metálica já citada e que

serviu para nomear a espécie. As nadadeiras são vermelhas com estrias azuis e verdes metálicas.

O colorido e as dimensões das nadadeiras são bem mais acentuados nos machos do que nas fêmeas, constituindo os dois parâmetros principais do dimorfismo sexual da espécie (figura 1).

Além do tipo (**Macropodus opercularis opercularis**), existe uma espécie nativa da Malásia e da Indonésia, denominada vulgarmente peixe-do-paraiso negro (**Macropodus opercularis concolor**) cuja coloração geral é azul-violácea e o aspecto é reticulado, devido à pigmentação acentuada das margens das escamas. Criado e selecionado por aquacultores, há também um mutante albino, que apresenta a pele rosada e os olhos vermelhos.

Os peixes-do-paraiso são onívoros, embora tenham acentuada preferência por pequenas presas. São larvófagos vorazes, buscando alimento mesmo em meio à densa vegetação aquática ribeirinha, seu habitat preferencial. O canibalismo é frequente nessa espécie, o que constitui importante fator de controle populacional.

A agressividade do peixe-do-paraiso tem sido muito ressaltada por aquarofilistas. De acordo com a nossa experiência, porém, parece que o caráter agressivo é particularmente estimulado nos aquários porque as necessidades territoriais dessa espécie não são respeitadas. Além do mais, o criador muitas vezes impõe companheiros de pequeno porte e portanto susceptíveis a ataques. O peixe-do-paraiso adulto mede de 5 a 7 cm de comprimento (medido da boca ao início da nadadeira caudal). É, portanto, um peixe de pequenas dimensões e, como tal, evita e foge efetivamente das espécies maiores.

Pertencente à família dos anabantídeos ou labirintídeos, o peixe-do-paraiso possui caracteristicamente um par de órgãos respiratórios acessórios: os labirintos. Estas estruturas localizam-se nas regiões laterais da cabeça, atrás dos globos oculares. São dilatações dorsais das cavidades branquiais, com as quais se comunicam. São constituídos por três ou mais placas ósseas concentricamente dispostas, recobertas por mucosa ricamente vascularizada. O peixe apanha com a boca pequenos volumes de ar na superfície da água e automaticamente encaminha as bolhas para o labirinto. Aí, o oxigênio do ar é absorvido pela corrente sanguínea que irriga a mucosa. Após a troca respiratória, as bolhas gasosas são expe-

lidas através das fendas operculares. Essa modalidade acessória e aérea de respiração capacita os anabantídeos ou labirintídeos à sobrevivência em águas com taxas mínimas ou nulas de oxigênio dissolvido.

O peixe-do-paraiso suporta temperaturas de 15 a 30°C, mas não se reproduz em temperaturas abaixo de 21°C.

O amadurecimento sexual ocorre em torno do sexto mês de vida e, a partir de então, os machos delimitam um território de caça e acasalamento, em geral em uma área de 1 a 1,5 m². Sua superfície deve conter preferencialmente plantas aquáticas emersas, entre as quais ele constrói um ninho flutuante de bolhas de ar, recobertas por secreção mucosa da cavidade bucal, tão logo encontra uma fêmea-receptiva. A construção do ninho leva de dois a três dias, findos os quais medirá de 5 a 10 cm de diâmetro por 0,2 a 0,5 cm de altura. Inicia-se então o ritual de acasalamento. O casal desloca-se rapidamente de um lado para outro nas proximidades do ninho, ora o macho perseguindo a fêmea, ora a fêmea perseguindo o macho. As perseguições são intercaladas com distensões das nadadeiras, rápidas contrações laterais da região caudal e abdução das placas. Durante estas exibições, que duram de 10 a 20 minutos, a pele dos peixes vai adquirindo colorido e brilho máximos.

A agressividade do macho cresce e, com frequência, ele morde a fêmea, arrancando-lhe escamas e dilacerando-lhe as nadadeiras, até que ela se poste sob o ninho. O macho então a enlaça, curvando-se em torno do seu corpo e pressionando-lhe os ovários. Este contato dura em média 10 s e a fêmea expulsa 10 a 20 óvulos, que lentamente afundam na água.

Simultaneamente, o macho ejacula na água e em seguida, apanha rapidamente os óvulos com a boca e, em conjunto, os deposita no ninho.

Após cada expulsão, a fêmea costuma devorar um número razoável de óvulos. O casal repete várias vezes o contato com intervalo de um até 10 minutos. A desova total tem duração de meia a duas horas. Após, o macho expulsa a fêmea das proximidades do ninho.

Os ovos são translúcidos e amarelados, medindo cerca de 1 mm de diâmetro e são pouco mais densos que a água. Para que os ovos fiquem boiando no ninho, o macho providencia continuamente novas bolhas de ar, entre as quais eles permanecem precariamente suspensos.

Da desova à eclosão decorre um tempo de 36 a 48 horas, dependendo da temperatura ambiental. Quanto mais alta a temperatura, mais rápido o desenvolvimento embrionário. O macho, durante este tempo, ocupa-se com a vigilância e reconstrução do ninho.

As larvas, ao eclodirem, medem 1,5 a 2 mm de comprimento e permanecem no ninho durante as próximas 36 a 48 horas, sob os cuidados paternos. Durante estas primeiras horas, não conseguem se manter suspensas na água. No início do terceiro dia após a eclosão, as reservas vitelínicas foram consumidas e os agora alevinos adquirem coordenação muscular, dispersando-se e já capturando protozoários. O macho desinteressase e afasta-se do local, reiniciando a busca de alimento.

Segundo nossas observações, machos, em boas condições gerais, podem se acasalar novamente em prazos de dez a 20 dias.

Embora os peixes-do-paraiso tenham algumas dezenas de centenas de óvulos, mesmo protegidos em aquários, sobrevivem e crescem menos de uma dezena de alevinos.

3. ESTUDO EXPERIMENTAL

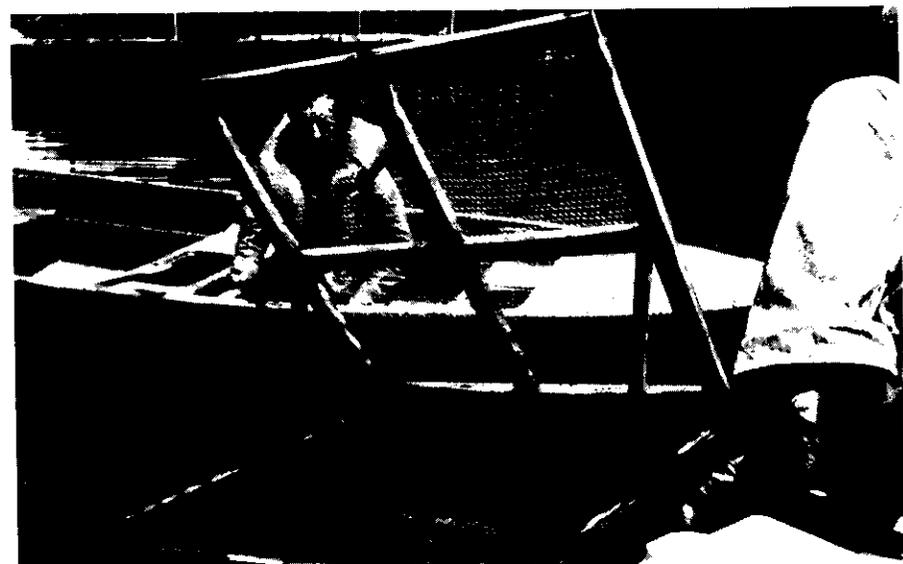
3.1 Adaptação do peixe-do-paraiso à represa Billings

Apresentado o problema, definidos nossos objetivos e caracterizado biologicamente a espécie que se pretende pesquisar, iniciou-se uma série de investigações para verificar se o peixe-do-paraiso cumpre nossas exigências como espécie larvófaga nas condições hidrográficas do município de São Paulo.

Inicialmente, foram adquiridos 15 casais de peixes-do-paraiso no comércio aquarístico, sendo cinco casais reservados às observações laboratoriais e dez aos experimentos de campo.

Os peixes mantidos em aquários no laboratório destinaram-se às observações de comportamento alimentar, social e reprodutivo e às experiências sobre os efeitos biológicos de agentes físicos e químicos de interesse ecológico.

Os peixes destinados aos experimentos de campo foram mantidos em uma caixa de tela de náilon, com o volume de 1 m³, flutuando na superfície da água da represa Billings, na área de Taquacetuba. Este local foi escolhido por ser representativo das condições biológicas, físico-químicas



Figuras 2 e 3 — Vistas das caixas teladas instaladas na represa Billings, área de Taquacetuba

e climatológicas da água represada (figuras 2 e 3).

As primeiras observações realizadas foram quanto à sobrevivência do peixe-do-paraiso nesta área referida da represa Billings. Um lote de 20 peixes adultos, de ambos os sexos, foram mantidos na caixa telada durante 60 dias (de 25-11-83 a 25-01-84), sendo inspecionados semanalmente quanto ao seu número e estado de saúde. No decorrer deste período, os parâmetros físico-químicos (temperatura do ar e da água, pH, taxa de oxigênio dissolvido, condutividade e transparência) foram determinados e constam da tabela 1.

Dos 20 peixes colocados na caixa de tela quatro morreram nos primeiros 15 dias, de causa desconhecida. Os demais, ao final do prazo estipulado, apresentavam-se em perfeitas condições de saúde, indicando ótimos graus de resistência e adaptação.

Chamou particularmente a atenção, a convivência pacífica dos peixes-do-paraiso com jovens tilápias de aproximadamente 8 cm de comprimento e também com uma espécie de peixe da família Characidae, medindo cerca de 1 cm de comprimento. Acreditamos que as tilápias invadiram a caixa pulando pela abertura superior, enquanto os caracídeos, em grande número, talvez tenham se originado a partir de ovos presos às plantas aquáticas, introduzidas na caixa para simular um ambiente natural. Embora o peixe-do-paraiso tenha mostrado neste caso um comportamento favo-

LINHA DE ESGOTO DECANTADO

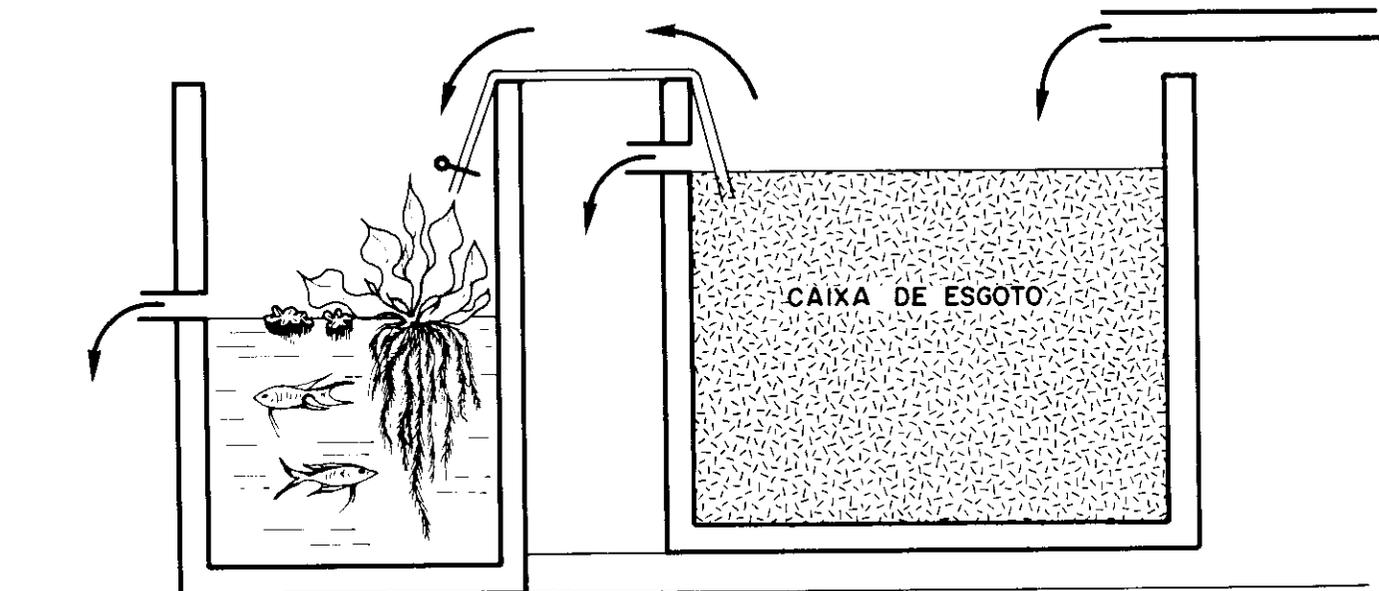


Figura 4 — Sistema de tanques utilizados para o teste de tolerância do peixe-do-paraiso (*Macropodus opercularis*) ao esgoto doméstico

Tabela 1 — Adaptação do peixe-do-paráiso à repressa Billings — Taquacetuba
Tempo de duração: 63 dias (25-11-83 — 26-1-84)

Data	Ponto	Hora	Temperatura (°C)		pH	OD (mg/l)	Condutividade (µS/cm)	Transparência (m)
			Ar	Água				
25.11	1	11:50	28	26	6,8		.16	0,30
	2	12:50	29	27	6,9		.16	0,30
02.12	1	10:00	22	24			.17	0,30
	2			21			.16	0,50
	1	11:00	23	24			.16	0,30
	2			22			.16	0,40
	1	12:00	23	24			.17	0,30
	2			25			.16	0,40
07.12	1	10:00	24	22	7,6		.21	0,60
	2			22	7,7		.20	1,10
14.12	1	10:30	24	21	7,3		.18	0,50
	2			20	7,6		.16	0,40
	1	11:30	25	21	7,8		.14	0,50
	2			20	8,2		.16	0,40
19.12	1	10:30	24,5	24	7,6		.17	
	2			24	7,8		.17	
28.12	1	10:00	23	24	8,0	5,8	.18	1,20
	2			23,5	7,1	5,8	.16	1,60
	1	11:00	25	25	5,8	7,2	.16	1,10
	2			24,5	6,1	7,3	.16	1,60
	1	12:00	25	24,5	6,3	7,4	.16	1,10
	2			24,5	6,8	7,4	.16	1,60
06.01	1	9:50	27	26	7,4	5,8	.16	1,10
	2			26,7	7,6	4,8	.16	1,60
	1	11:00	28,5	27	8,1	5,1	.16	
	2			27	8,3	5,3	.16	
12.01	1	10:00	29	29	8,5	4,7	.14	
	2			29	8,6	5,2	.14	
	1	11:00	31	29	8,5	4,2	.14	
	2			29	8,8	3,9	.14	
20.01	1	14:00	31	30	7,2	4,6	.15	0,70
	2			30	7,4	4,7	.15	0,75
	1	15:00	31	30	7,5	4,9	.13	0,75
	2			30	7,7	4,9	.14	0,75
	1	16:00	32,5	30	7,6	4,5	.15	0,80
	2			30	7,7	4,7	.15	0,80
26.01	1	10:30	24,5	22,5	7,2	2,2	.17	1,20
	2			22,5	7,1	2,4	.16	1,30
	1	11:20	25,5	23	6,9	2,5	.16	1,30
	2			23	7,0	2,8	.16	1,30

rável às outras duas espécies no interior da caixa telada, estudos muito cuidadosos deverão ser realizados a seguir, para se observar suas atitudes em relação às espécies nativas e introduzidas nas bacias hidrográficas do município de São Paulo.

3.2 Tolerância do peixe-do-paráiso ao esgoto doméstico

O objetivo deste estudo foi observar a tolerância e a sobrevivência do peixe-do-paráiso em água poluída por

esgoto doméstico e contendo baixos teores de oxigênio.

Foram utilizados dois tanques: o primeiro, com capacidade de 100 l, recebia esgoto doméstico; o segundo, com capacidade de 27 l, continha os peixes (figura 4). O primeiro tanque recebia esgoto doméstico através de um cano ligado à tubulação de esgoto decantado proveniente da Estação de Tratamento de Esgotos de Pinheiros. O tempo de detenção do esgoto nesta caixa era aproximadamente de 60 minutos. A sua transferência para o

tanque dos peixes era feita por gravidade, através de um tubo de látex com uma pinça que possibilitava regular a vazão afluyente. O tempo de detenção do esgoto no tanque dos peixes era de cinco dias. Neste tanque foram colocados cinco casais adultos de peixes-do-paráiso e vegetação aquática flutuante, constituída por aguapé (*Eichhornia crassipes*), alface-d'água (*Pistia stratiotes*) e salvinia (*Salvinia auriculata*). Os peixes permaneceram 69 dias em observação e neste período foram analisados os parâmetros pH, OD, DBO, SS, P_{total}, P_{urto}, N_{total}, NH₄ da água de seu tanque (tabela 2).

Durante os primeiros quatro dias em contato com o esgoto, os peixes permaneceram próximos à superfície da água, com aparente diminuição da apetência por larvas e pupas de mosquitos. A partir do quarto dia, foram notados aumentos da atividade de deslocamento e do apetite dos peixes. Porém, a movimentação e o consumo de larvas dos peixes submetidos ao esgoto foram sempre inferiores aos dos mantidos em água limpa, como controle.

Ao decorrer deste estudo, várias vezes foram colocados peixes poeciliídeos no tanque dos peixes-do-paráiso. Todos morreram em um prazo de cinco a sete dias.

Os peixes-do-paráiso permaneceram durante 69 dias nas condições experimentais, sendo então transferidos para água limpa, por apresentarem sinais clínicos de doença. Foram notadas alterações motoras e áreas de hemorragia na base das nadadeiras. Exceto uma fêmea que morreu, todos os demais se recuperaram rapidamente, desaparecendo, inclusive, as lesões hemorrágicas no prazo de uma semana. É relevante também a tolerância do peixe-do-paráiso às baixas concentrações de oxigênio dissolvido na água. De acordo com a tabela 2, verifica-se que suportaram uma concentração média de 0,5 ml/l, a qual é bastante inferior aos teores mínimos exigidos por outras espécies.

3.3 Consumo de larvas e pupas de mosquitos

Com o intuito de determinar a quantidade de larvas e pupas consumidas por peixe no prazo de 24 horas, foram utilizados 13 espécimes adultos, de ambos os sexos, manti-

dos em aquário de vidro medindo 50 x 20 x 25 cm, contendo meia altura de água, a 21°C, pH 6,2 e OD 6,3 mg/l. No aquário foram colocadas plantas aquáticas flutuantes (*Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia auriculata*), as quais serviam propositalmente de esconderijo às larvas e pupas, de tal forma a se observar se os peixes as descobriam ativamente.

Larvas e pupas de mosquito, após a contagem, eram soltas no aquário durante o período diurno. Na primeira oferta do dia, cada peixe consumia de 50 a 60 larvas e pupas, em cerca de 5 minutos. Não se observou apetência diferente por larvas e pupas. Ambas são apanhadas ativamente e com igual voracidade. No restante do período diário são apanhadas mais 80 a 90 larvas e pupas, perfazendo uma média de 140 larvas e pupas por peixe por dia. O peso médio total de larvas e pupas por peixe por dia é de 0,9 g. Sendo o peso médio dos peixes utilizados nesta observação de 2,5 g, tem-se que cada peixe consome diariamente um peso médio de larvas e pupas equivalente a 40% de seu peso corporal.

A presença de vegetação aquática flutuante parece não prejudicar a ação predatória do peixe-do-paraiso. Sua forma corporal achatada lateralmente e suas pequenas dimensões permitem-lhe introduzir-se rápida e facilmente em meios às densas raízes e restos de folhas em decomposição, capturando larvas e pupas de mosquitos.

4. CONCLUSÕES

Com base nos estudos realizados, constatamos que o peixe-do-paraiso (*Macropodus opercularis*) possui:

a) boa resistência orgânica e adaptabilidade a águas poluídas e com baixas concentrações de oxigênio dissolvido;

b) conformação corpórea, dimensões e comportamento que permitem o deslocamento efetivo entre a densa vegetação aquática, predando ativamente larvas e pupas de mosquitos;

c) grande apetência por larvas e pupas de mosquitos, consumindo cada

Tabela 2 — Tolerância do peixe-do-paraiso ao esgoto doméstico regime contínuo — Estação de Tratamento de Esgoto de Pinheiros — Tempo de duração: 69 dias (23-5-84 — 30-7-84)

Data	OD mg/l	pH	DBO mg/l	DQO mg/l	SS mg/l	P _t mg/l	F _{orto} mg/l	N _{tot} mg/l	NH ₄ mg/l	teC água	teC ar
23/05	0,3	6,8								24	22
24/05	0,2	6,8	120	304	50	4,40	2,45	35	20	24	27
25/05	0,7	6,9								25	26
28/05	0,3	6,8								22	26
29/05	0,2	7,1	65	190	42	2,90	1,42	23	17	25	26
30/05	0,3	7,0								23	25
31/05			117	431	80	4,05	2,25	28	26		
04/06	0,6	6,9								22	25
06/06	0,3	7,0								24	22
07/06			206	325	62	4,00	1,95	45	24		
12/06	0,3	6,5	110	380	24	8,00	2,30	28	24	22	26
13/06	0,5	7,0								22	24
14/06			144	316	72	4,62	1,80	25	21		
19/06			149	363	84	6,00	2,55	67	34		
20/06	0,4	6,8								22	26
25/06	0,3	7,0								21	25
26/06	0,2	7,1								21	26
27/06	0,6	7,2								18	18
28/06	0,7	7,2	132	287	46	6,80	2,10	30	24	16	14
29/06	0,5	7,3								16	14
03/07	0,3	7,0	136	310	46	4,75	2,40	27	22	21	27
04/07	0,5	6,8								22	26
05/07			112	247	21	4,25	1,95	30	21		
09/07	0,3	7,1								22	27
10/07			110	310	64	4,88	2,45	34	3,6		
12/07			150	300	104	4,50	2,55	35	30		
17/07			104	287	89	4,13	2,13	31	15		
19/07			114	267	143	4,00	2,25	29	17		
20/07	0,5	7,0								22	25
25/07	0,6	7,6								16	18
30/07	0,6	7,5								18	18
31/07			118	290	14	4,05	2,40	32	5,5		
\bar{X}	0,5	7,0	125,5	307,1	60,6	4,77	2,24	34,7	20,2	21	23

indivíduo adulto uma média de 140 larvas ou pupas por dia.

AGRADECIMENTOS

Os autores desejam expressar suas gratidões a Fernando A. C. Bignardi (IPI); Oswaldo Souza Quintas e Pedro Luiz Braghin (Eletropaulo); José Luiz Ramela Bertoli, Cláudio Roberto Palombo, Ero Hermínio Crozera, Antonio Osmar Bretan Segura e Marcos Louvre (Cetesb) e Arnaldo Villa Nova (Departamento de Controle de Zoonoses e Vigilância Sanitária da Secretaria de Higiene e Saúde da Prefei-

tura do Município de São Paulo), pela compreensão e colaboração que permitiram o desenvolvimento deste trabalho.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — Favré, H. — Larousse de Poissons d'Aquarium — Librairie Larousse, Paris, 1975.
- 2 — Hervey, G. F. & Hens, J. — A Guide to Freshwater Aquarium Fishes — Hamlyn, London, 1973.
- 3 — Yaniz, J. M. — Acuários, Plantas y Peces. Editorial Marte, Buenos Aires, 6.ª edición, 1960.