

Controle biológico de larvas e pupas de mosquitos através do peixe-do-paráíso (*Macropodus opercularis*) - II - Sobrevivência e reprodução do *Macropodus opercularis* em águas poluídas e eutrofizadas do Reservatório Billings

Márcia Jones da Costa (1)
Eduardo Cunha Farias (2)
Pedro Luiz Braghin (3)

Resumo

Em continuação às pesquisas sobre a viabilidade de introdução do *Macropodus opercularis* como agente de controle biológico de larvas e pupas de mosquitos nas bacias hidrográficas do Município de São Paulo, (trabalho publicado na Revista DAE 45 n.º 140.95-100, 1985) onde os autores observaram a sobrevivência e a reprodução desta espécie em água poluída e eutrofizada, captada diretamente do Reservatório Billings.

Nossas observações indicaram que o peixe-do-paráíso não somente se adaptou às condições biologicamente desfavoráveis da água, como se reproduziu normalmente, de acordo com os padrões da espécie.

Summary

Continuing the research about the viability of the introduction of the *Macropodus opercularis* as an mosquito larvae and pupae biological control agent in São Paulo District's water collections, the authors observed the survival and reproduction of this fish in polluted waters, directly managed from Billings dam.

Our observations indicate that the paradise fish not only adapted itself to the biologically adversed conditions, but raised itself normally also, regarding the species pattern.

1 Introdução

Os mosquitos, devido aos incômodos que causam e às doenças que transmitem ao homem (malária, febre amarela, dengue etc.), vêm sendo combatidos basicamente através de inseticidas (DDT, BHC, etc.) nas últimas quatro décadas. O uso contínuo destes agentes tóxicos, entretanto, não apenas introduz resistência orgânica ao efeito

letal, como também contamina o meio ambiente, comprometendo todas as formas de vida, incluindo a humana. Em razão destes aspectos indesejáveis de inseticidas, outros tipos de controle da população de insetos têm sido experimentados. No caso dos mosquitos, que passam as primeiras fases da vida na água, o controle através de peixes larvófagos tem-se mostrado bastante efetivo. O peixe-mosquito (*Gambusia affinis*) foi amplamente estudado e empregado como larvófago nos Estados Unidos da América do Norte, enquanto o lebiste (*Poecilia reticulata*) tem servido à mesma finalidade nas Américas Central e do Sul. Ambas as espécies citadas pertencem à família dos poecilídeos e são vorazes predadores de larvas e pupas de mosquitos.

Nas bacias hidrográficas de São Paulo existem diversas espécies de poecilídeos nativos e introduzidos, controlando natural e ativamente a proliferação dos mosquitos, porém estes peixes só se adaptam a águas oxigenadas e pouco poluídas. Não costumam também penetrar em meio aos densos aglomerados de plantas aquáticas flutuantes (Aguapé — *Elchhornia crassipes*, Alfaca d'água — *Pistia stratiotes*, Salvinia — *Salvinia auriculata*, etc.), que constituem seguros criadouros de mosquitos.

Em vista destas limitações metabólicas e comportamentais dos poecilídeos cogitamos estudar uma outra espécie de peixe larvófago, que apresentasse as seguintes características:

- a — grande apetência por larvas e pupas de mosquitos;
- b — pequenas dimensões corporais e um comportamento que permitisse o deslocamento e a captura de larvas entre a vegetação flutuante e nas águas rasas marginais;
- c — resistência e adaptabilidade a baixos teores de oxigênio dissolvido na água e altos teores de poluentes;
- d — comportamento que não pusesse em risco o equilíbrio ecológico.

A espécie selecionada foi o peixe do paraíso (*Macropodus opercularis*), a qual foi inicialmente estudada quanto à adaptação à Represa Billings, à

tolerância do esgoto doméstico e ao consumo de larvas e pupas de mosquitos (Costa, M. J.; Farias, E. C.; Motter, O. F.; Conceição Neto, J. — "Controle Biológico de Larvas e Pupas de Mosquitos através do Peixe-do-Paráíso, *Macropodus opercularis* — I". Revista DAE, 45, n.º 140, 95-100, 1985).

Em prosseguimento a esta linha de investigação, objetivamos no presente trabalho verificar a sobrevivência e a reprodução do peixe-do-paráíso em água poluída e eutrofizada, captada diretamente do Reservatório Billings.

2 Materiais e métodos

O experimento foi conduzido em área localizada na Usina Elevatória de Pedreira (Eletropaulo), medindo cerca de 150 m², na qual foram instaladas 8 caixas de cimento-amianto para abrigar os peixes. As caixas recebiam água através de depósito elevado, abastecido pela captação direta do Reservatório Billings por meio de bomba submersa (Figura 1).

As caixas-d'água foram cobertas com tela protetora contra eventuais predadores (gatos, ratos, bem-te-vis e martins-pescadores).

Previamente à colocação dos peixes e plantas, as caixas foram continuamente lavadas com água limpa durante trinta dias. A seguir, foram preenchidas com água do Reservatório Billings até 2/3 de suas alturas e receberam as plantas aquáticas (*Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes*, *Salvinia auriculata* e *Lemnia minor*) (Figura 2) e os peixes-do-paráíso assim designados:

- Caixa 1 (1.000 l): 10 fêmeas adultas procedentes do experimento de campo da área de Taquacetuba (Reserv. Billings);
- Caixa 2 (1.000 l): reserva;
- Caixa 3 (1.000 l): 7 alevinos e 1 fêmea adulta, procedentes do Centro de Controle de Zoonoses;
- Caixa 4 (1.000 l): 1 casal recém-adquirido no comércio de peixes ornamentais;
- Caixa 5 (500 l): reserva;
- Caixa 6 (500 l): 1 casal procedente da área de Taquacetuba (Reserv. Billings);

(1) — Médica veterinária encarregada do Setor de Desinsetização do Centro de Controle de Zoonoses, 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) — Engenheiro Agrônomo do Departamento de Manutenção Civil de Usinas - Eletropaulo.

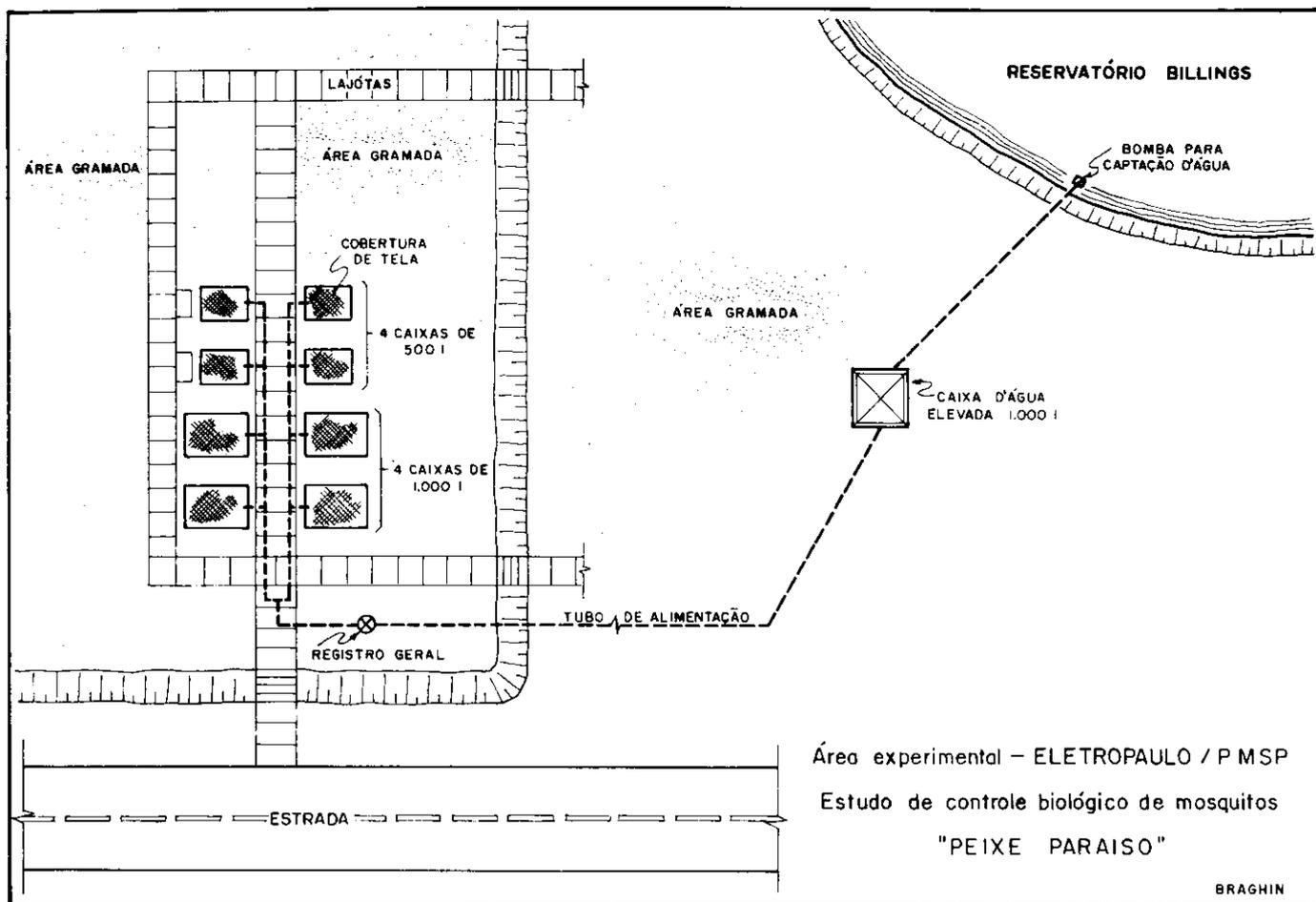


Figura 1 — Esquema da área do experimento

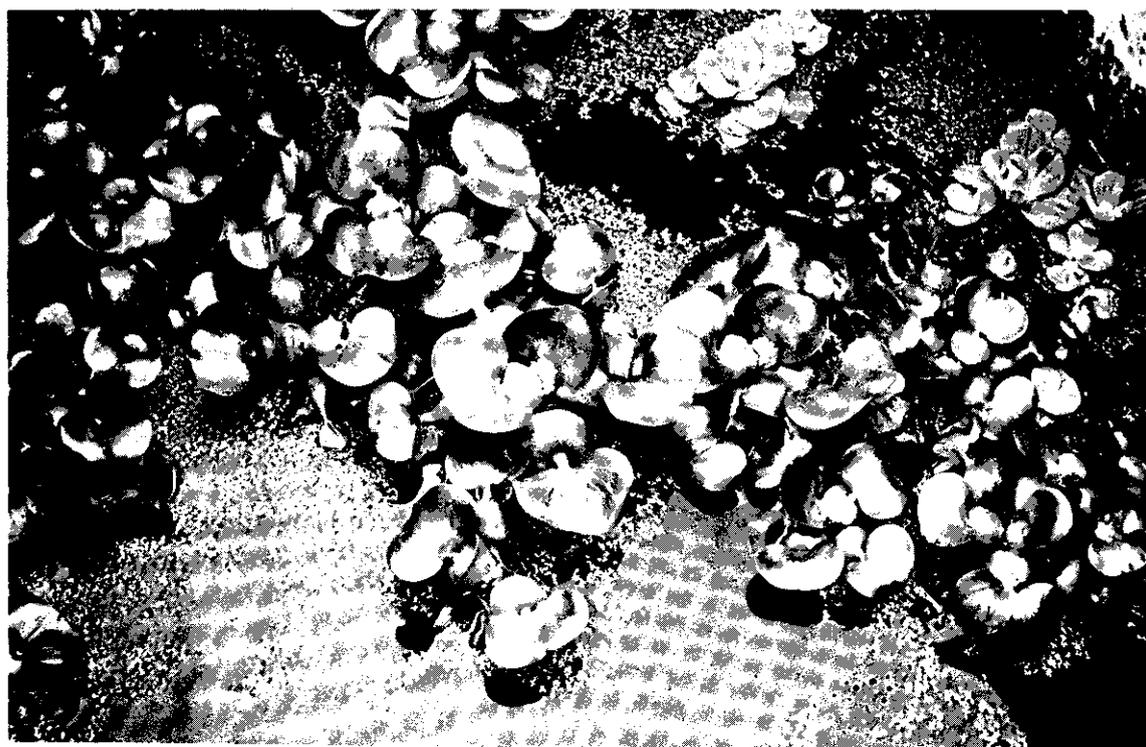
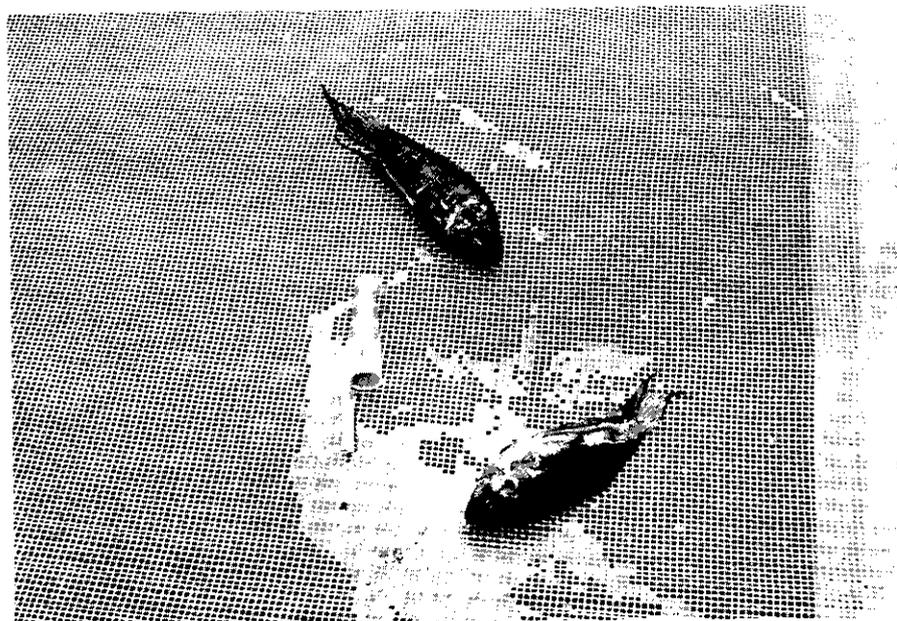


Figura 2 — Plantas aquáticas flutuantes no interior de uma caixa-d'água, com água captada do Reservatório Billings.

● Caixa 7 (500 l): 1 casal procedente da área de Taquacetuba (Reserv. Billings);

● Caixa 8 (500 l): 1 casal procedente do laboratório de Controle de Zoonoses.

Os peixes foram distribuídos nas caixas no dia 18 de abril de 1985 e observados semanalmente até final de dezembro de 1986.



Figuras 3 e 4 — Peixes-do-paráiso adultos jovens. Observar a pigmentação intensa e brilhante da pele, indicativa do bom estado de saúde dos peixes. Na foto 3, um macho; na foto 4, um casal. A fêmea é identificável por ter as nadadeiras mais curtas e o ventre mais abaulado e claro.

3 Resultados e discussão

Os peixes-do-paráiso foram distribuídos nas caixas-d'água no dia 18 de abril de 1985 e a partir de então foram semanalmente observados até final de dezembro de 1986, completando 21 meses de acompanhamento. Nas inspeções semanais, atentava-se para a higidez e o comportamento dos peixes, para o estado da vegetação e para a qualidade e nível da água nas caixas.

As plantas mortas eram substituídas e a água evaporada era repostada nas caixas.

Nos primeiros quatro meses, constatamos a morte de três peixes adultos e de um jovem, possivelmente de-

vido a infecções inespecíficas e ocasionais, que acometem esta espécie, observáveis quando os peixes estão confinados em pequenos volumes de água, e, portanto, mais sujeitos a baixamentos da temperatura ambiental. Os sintomas mais frequentemente detectáveis nestes casos são ericamento das escamas, exoftalmia bilateral, dilatação do ventre, hipo ou hiperpigmentação cutânea, distúrbios locomotores e perda do equilíbrio.

Em novembro de 1985, iniciou-se a estação de reprodução, que se prolongou até o mês de abril de 1986. Os ninhos formados de bolhas de ar ensalivadas pelos machos flutuavam na superfície da água, protegidos entre as plantas flutuantes. Os alevinos, durante o seu crescimento, procuravam abri-

go e alimento (protozoários, vermes, larvas de insetos) entre as raízes das plantas aquáticas.

Foi observado que os alevinos criados nas caixas de 1.000 l cresciam mais rapidamente que os seus congêneres nascidos nas caixas de 500 l. Este fenômeno era esperado, uma vez que diversas espécies de peixes criadas em cativeiro têm o crescimento influenciado pelas dimensões do tanque que as contém.

A despeito dos peixes nunca terem recebido alimento, nem terem sido submetidos a quaisquer medidas profiláticas que garantissem sua higidez, a estimativa de vida dos adultos e as taxas de crescimento e de sobrevivência dos filhotes foram semelhantes às observadas em peixes-do-paráiso criados em aquários ornamentais. Cumpre ressaltar ainda que os peixes-do-paráiso que participaram deste trabalho exibiram dimensões corporais e colorido cutâneo notáveis, só raramente apreciáveis em espécimes criados em aquários decorativos (Figuras 3 e 4).

A saúde e o desenvolvimento dos peixes em experiência seguramente dependeram dos mosquitos que buscaram as caixas para reproduzir-se. Os peixes captavam não somente as larvas, que eclodiram nas caixas-d'água, como também os insetos adultos que pousavam próximos à superfície da água. É comportamento habitual do peixe-do-paráiso projetar a cabeça para fora da água e apanhar insetos pousados nas folhas aéreas das plantas flutuantes.

4 Conclusão

Baseados nos resultados obtidos, constatamos que o peixe-do-paráiso (*Macropodus opercularis*), sujeito à água poluída e eutrofizada do Reservatório Billings, se adaptou às condições ambientais, buscando alimento, conservando-se hígido, reproduzindo-se e crescendo de acordo com suas características específicas.

5 Agradecimentos

Oswaldo Souza Quintas
Chefe do Departamento de Usinas Elevatórias - Eletropaulo

Arnaldo Villa Nova
Diretor do Centro de Controle de Zoonoses — Prefeitura do Município de São Paulo.

Segueo Fujita
Chefe do Departamento de Manutenção Civil de Usinas - Eletropaulo.

Edgard Daud
Diretor da Divisão Técnica de Controle de Roedores e Vetores do Centro de Controle de Zoonoses — Prefeitura do Município de São Paulo

José Mário Bazan
Chefe da Seção de Epidemiologia e Estatística — Prefeitura do Município de São Paulo.