

DETERMINAÇÃO DO NÍVEL TÓXICO DE TRICLORFOM PARA LAMبارI, *Astyanax* spp.\*

Determination of the Toxic Level of Trichlorfon on  
"lambari", *Astyanax* spp.

Maria Fátima Aguiar Alves\*\*, Deodoro Atlante Brandão\*\*\* e  
Dionisio Link\*\*\*\*

**RESUMO**

Em laboratório, foi conduzido um ensaio, em aquários com 100 litros de água, para verificar o efeito tóxico de diferentes doses de triclorfom sobre lambari.

Constatou-se que a dose máxima tolerável de triclorfom foi de 4,0 ppm para exemplares jovens e 8,0 ppm para os maiores. O aumento de temperatura reduz o tempo de intoxicação.

UNITERMOS: triclorfom, peixe, dose prejudicial.

**SUMMARY**

An experiment was conducted in laboratory in aquarium with 100 liters of water, where toxic effects of different dosages of trichlorfon on "lambari" was tested.

It was verified that acceptable maxim dosage for trichlorfon was 4.0 ppm for young fisher and 8.0 ppm for the great ones. Reduction of intoxication time occurs with the increase of temperature.

KEY WORDS: Trichlorfon, fish, harm dosage.

**INTRODUÇÃO**

O uso indiscriminado e inadequado de inseticidas tem resultado em sérios problemas ecológicos, pela destruição de insetos úteis, poluição dos cursos d'água, intoxicação e contaminação de peixes, contaminação de alimentos e do próprio homem.

Defensivos aplicados na agricultura tendem a difundir através dos

---

\* Pisces, Caracidae

\*\* Bióloga, estagiária do Setor de Piscicultura, Departamento de Zootecnia, CCR - UFSM.

\*\*\* Biólogo, Professor Adjunto do Departamento de Zootecnia-CCR-UFSM, 97119 - Santa Maria - R/S.

\*\*\*\* Engenheiro Agrônomo, Professor Adjunto do Departamento de Defesa Fitosanitária - CCR -UFSM - 97119 - Santa Maria, R/S.

sistemas de drenagem, acumulando-se em águas de diversos mananciais, comprometendo a vida aquática, ocasionando graves acidentes.

CARTER E GRAVES (2) avaliaram os efeitos de defensivos agrícolas sobre diversos animais aquáticos e concluíram que quanto mais alto o padrão filogenético, menor o efeito dos produtos químicos e que as diferentes espécies, respondem de maneira diversa a um certo inseticida.

GALLO et alii (4) e HERTWIG (5) citaram os efeitos de diferentes defensivos agrícolas sobre peixes.

No Brasil, há uma certa preocupação com o meio aquático no que se refere à contaminação por produtos químicos. BRAGA (1) e CHACON (3) referiram a utilização do icototóxico timbô (5-6% de rotenona) como seletivo, na erradicação de piranhas, em barragens no Nordeste Brasileiro. YOKOMIZO et alii (8) contataram contaminação de inseticidas orgânico-sintéticos em diversas espécies de peixes das bacias dos Rios Moqui-Guaçu e Tietê (Estado de São Paulo). Verificaram que o grau de contaminação variou com a espécie estudada. MASCARENHAS et alii (7) verificaram que a carpa é mais sensível que a tilápia ao inseticida malation.

Uma vez que a piscicultura vem atualmente tomando impulso e tendo sido constatada a presença de defensivos em mananciais naturais ou não, torna-se imperativo a obtenção de dados para se efetuar um maior controle no uso de inseticidas devido as suas eventuais implicações nos aspectos ecológicos e de saúde pública.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os testes foram conduzidos no laboratório do setor de Piscicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS, no período de 14 de novembro de 1986 a 19 de fevereiro de 1987.

Utilizaram-se cinco aquários com estrutura metálica e sacos plásticos, presos por parafusos nesta estrutura. Os aquários, com 0,5x0,5x0,5m, receberam 100 litros de água cada.

Em cada teste utilizou-se 10 ou 15 exemplares de lambari das espécies *Astyanax eigenmanniorum* e de *A. fasciatus*, em cada aquário. Estes foram previamente medidos em mesa de mensuração e pesados em balança de precisão, marca Bosch, modelo P115, com capacidade máxima de 400g e divisões de 0,01g. O número de exemplares de cada espécie de lambari, em cada aquário e em cada teste, não foi quantificado. Em todos os aquários houve exemplares das duas espécies.

O ingrediente ativo (inseticida) testado foi o triclorfom (0,0-

dimetil- (1- hidroxil- 2,2,2- tricloroetil)- fosfato) do grupo dos organo-fosforados (clorofosforados). As formulações comerciais do inseticida foram Dipterex 500, solução não aquosa concentrada com 500g i.a./ litro e Ciclosom-pó, pó solúvel em 98% de i.a./Kg.

A água utilizada foi oriunda de um poço artesiano, aerada no interior do aquário por aeradores visando manter 100% de oxigenação. A aeração foi difundida no meio aquático por mangueira plástica com pedra na extremidade com finalidade de fixá-la no fundo do aquário. Usou-se em cada aquário, um aquecedor e um termostato para manter a temperatura da água constante.

Fez-se sete ensaios com diferentes dosagens do ingrediente ativo e cada dosagem foi repetida quatro vezes. Em cada teste, sempre houve um aquário sem aplicação do produto químico, para fim comparativo (testemunha). As dosagens usadas em cada ensaio foram adicionadas aos aquários com auxílio de uma pipeta graduada em 0,1 ml, proveta de 10 ml e becker de 100 ml.

Antes de adicionar o agente químico, esperou-se 24 horas para aclimação dos peixes ao novo ambiente (aquário) com temperatura previamente controlada e constante.

Os ensaios tiveram duração de 24, 48 ou 96 horas, sendo que durante tal período, os peixes não tiveram alimentação.

O inseticida usado foi manuseado segundo as indicações do fabricante. No aquário testemunha foram mantidos peixes nas mesmas condições de temperatura e aeração, porém sem inseticida e sem alimentação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Escolheu-se trabalhar com lambari, por se tratar de peixe de pequeno porte, de fácil manejo, sendo encontrado com abundância em qualquer época do ano. Os lambaris apesar da pouca preferência como alimento do homem, conforme IHERING (6) possuem grande importância na cadeia alimentar, uma vez que servem de alimento para outros peixes e aves aquáticas.

Na Tabela 1 acham-se os resultados verificados com a dose de 2 ppm de triclorofom sobre a população de lambaris, à temperatura constante de 21°C. Verificou-se que nas primeiras 24 horas aparentemente não houve alterações no comportamento e nas 24 horas seguintes, menos de 40% dos espécimens apresentaram mudanças de comportamento. A morte de dois indivíduos no aquário nº 1 deveu-se provavelmente ao manuseio.

O efeito de 4 ppm sobre os lambaris é verificado na Tabela 2.

TABELA 1. Resultados obtidos nos tratamentos com triclorfom (Dipterex 500) em lambaris (*Asiyanax eigenmanniorum*, *Asiyanax fasciatus*), usando 2 ppm de concentração, à temperatura de 21°C.

Aquário (Nº)	Peixe (Nº)	Peso (g)	Comprimento (cm)	Observações
1	15	0,6	3,5	24 h: Comportamento sem alterações aparentes; morte de 1 indivíduo. 48 h: 20% (3 indivíduos) apresentam comportamento anormal, nadam na superfície; morte de 1 indivíduo.
2	15	1,36	4,5	24 h: Comportamento sem alterações aparentes. 48 h: 33% (5 indivíduos) apresentam comportamento anormal, nadam na superfície sem orientação de posicionamento.
3	15	0,83	4,0	24 h: Comportamento sem alterações aparentes. 48 h: Comportamento sem alterações aparentes.
4	15	0,25	3,0	24 h: Comportamento sem alterações aparentes. 48 h: Comportamento sem alterações aparentes.

TABELA 2. Resultados obtidos nos tratamentos com triclorfon (Dipterex 500) em lambaris (*Astyanax Eigenmanni*), usando 4 ppm de concentração, a temperatura de 21°C.

Aquário (Nº)	Peixe (Nº)	Peso (g)	Comprimento médio (cm)	Observações
1	15	1,24	4	24 h: Mudança de comportamento em 50% dos indivíduos, nado lento, morte de 6,6% dos indivíduos. 48 h: Nado lento, morte de 13% dos indivíduos. 72 h: Morte de 26% dos indivíduos. 96 h: Morte de 40% dos indivíduos. Total de mortos após 96 h: 86% mortos.
2	15	1,06	3	24 h: 20% dos indivíduos apresentam nado desorientado na superfície com batimento opercular normal, movimentos lentos. 48 h: 20% dos indivíduos apresentam comportamento anormal, morte de 6% dos indivíduos. 96 h: Morte de 26% dos indivíduos. Total de mortos após 96 h: 33% dos indivíduos.
3	15	0,21	2,5	24 h: 20% apresentam mudança de comportamento. 48 h: Morte de 13% dos indivíduos. 72 h: Morte de 6% dos indivíduos. 96 h: Morte de 6% dos indivíduos. Total de após 96 h: 26% dos indivíduos.
4	15	1,4	4,5	24 h: 20% apresentam comportamento normal, morte de 6% dos indivíduos. 48 h: 34% dos indivíduos apresentam nado desorientado, na superfície, com batimento opercular acelerado, morte de 20% dos indivíduos. 72 h: Morte de 20% dos indivíduos. 96 h: Nadam lentamente Total de mortes após 96 h: 46% dos indivíduos.

Constatou-se mudanças de comportamento em 20% dos indivíduos nas primeiras 24 horas, com movimentos lentos, batimento opercular anormal e nado desorientado na superfície; após 48 horas morreram 13% dos exemplares e nas seguintes 24 e 48 horas ocorreram mais mortes, com uma média de 48% de mortes após 96 horas de exposição ao inseticida.

Na Tabela 3 estão traduzidos os resultados obtidos com as concentrações de 4, 6, 8 e 12ppm de triclorfom à temperatura constante de 25°C. Em todas as concentrações houve morte de indivíduos, sendo que a partir de 6ppm cerca de metade dos exemplares morreu nas primeiras 24 horas.

Na Tabela 4 acham-se os resultados obtidos com a concentração de 8ppm a 24°C. Verificou-se, em relação aos dados da Tabela 3, que com a redução de 1°C na temperatura o efeito tóxico do triclorfom foi menos drástico, mas deve-se levar em conta que os peixes tinham diferentes tamanhos e pesos.

Nas Tabelas 5, 6 e 7 constata-se que peixes maiores suportaram maiores concentrações de ingrediente ativo, sem efeitos letais.

MASCARENHAS et alii (7) verificaram comportamento anormal de carpa e tilápia com aumento da concentração dos inseticidas paratim metílico e malatim; resultados similares com triclorfom foram verificados neste estudo.

Em lambaris pequenos (menos de 2,0g), a partir de 4ppm de triclorfom houve mortes de alguns indivíduos, indicando que a partir desta concentração ocorrerá morte na fonte da água contaminada e a partir de 8ppm para peixes maiores (6,0g).

A medida que aumentou a temperatura da água diminuiu a concentração de triclorfom tolerável pelos lambaris, semelhante ao referido por GALLO et alii (4) sobre o efeito de temperatura sobre as concentrações letais de fumigantes para insetos.

A limpeza de equipamentos de pulverização que utilizaram triclorfom e o lançamento dos resíduos nos cursos d'água provavelmente terão efeitos letais sobre lambaris até dois dias após a execução do serviço, de acordo com os resultados obtidos.

TABELA 3. Resultados obtidos nos tratamentos com triclorfom (Ciclosom-pó) em lambaris (*Astyanax exigemaculatum*, *Astyanax fasciatus*), usando 4,6,8 e 12 ppm de concentração, a temperatura de 25°C.

Aquário (Nº)	Concentração (ppm)	Peixe (Nº)	Peso Médio	Comprimento Médio (cm)	Observações
1	4 ppm	14	1,9	5	24 h: Mudança de comportamento, nado desorientado, morte de 7% dos indivíduos.
2	6 ppm	14	1,8	4,5	24 h: 57% dos indivíduos apresentam nado desorientado, morte de 43% dos indivíduos.
3	8 ppm	14	1,4	4,0	24 h: Comportamento anormal, nadam na superfície, morte de 50% dos indivíduos.
4	12 ppm	14	1,3	4,0	24 h: Morte de 100% dos indivíduos.

TEBELA 4. Resultados obtidos nos tratamentos com triclorofom (Ciclosom-pó) em lambaris (*Astyanax Eigenmannianus*, *Astyanax fasciatus*), usando 8 ppm de concentração, à temperatura de 24°C

Aquário Nº	Peixe Nº	Concentração (ppm)	Temperatura (C)	Peso Medio	Comprimento medio (cm)	Observações
3	10	8 ppm	24°C	6,2	7,05	24 h: 25% dos indivíduos apresentam comportamento anormal, nadam na superfície;
						48 h: 25% dos indivíduos apresentam comportamento anormal, nadam na superfície.
4	10	8 ppm	24°C	6,5	6.8	24 h: 100% dos indivíduos apresentam comportamento anormal, nado lento na superfície em desequilíbrio, batimento opercular acelerado.
						48 h: Morte de 20% dos indivíduos; Os demais apresentam comportamento anormal, sem orientação de posicionamento, de cabeça para baixo digo, parte ventral voltada para cima.



TABELA 5. Resultados obtidos nos tratamentos com triclorofom (ciclosom-pó) em lambaris (*Asiyanax egyptianus*, *Asiyanax fasciatus*), usando 10 ppm de concentração, a temperatura de 22º C.

Aquário Nº	Peixe Nº	Peso médio (g)	Comprimento médio (cm)	Observações
1	10	13,03	8,8	24 h: Todos vivos, mudancas comportamentais
2	10	12,47	8,6	24 h: Todos vivos, mudancas comportamentais
3	10	2,01	4,0	24 h: Morte de 50% dos indivíduos 48 h: Morte de 100% dos indivíduos
4	10	1,82	4,0	24 h: Morte de 60% dos indivíduos 48 h: Morte de 100% dos indivíduos

TABELA 6. Resultados obtidos nos tratamentos com triclorofom (Ciclosom-pó) em lambaris (*Asiyanax eigenmannianum*, *Asiyanax fasciatus*), usando 9 ppm de concentração a temperatura de 24º C.

Aquário Nº	Peixe Nº	Peso médio (g)	Comprimento médio (cm)	Observações
4	10	1,98	4,0	24 h: Morte de 75% dos indivíduos
5	10	1,73	3,0	24 h: Morte de 100% dos indivíduos

TABELA 7. Resultados obtidos nos tratamentos com triclorofom (Ciclosom-pó) em lambaris (*Astyanax Eigenmannionum*, *Astyanax fasciatus*), usando 9 ppm de concentração, a temperatura constante de 23º C.

Aquário Nº	Peixe Nº	Peso médio	Comprimento médio (cm)	Observações
3	10	4,5 g	3,5 cm	24 h: Morte de 30% dos indivíduos; os demais apresentam comportamento anormal, nado lento na superfície. 48 h: 100% mortos.
4	10	6 g	7 cm	24 h: Todos apresentam comportamento anormal; 48 h: 100% mortos.
5	10	6 g	7 cm	24 h: 50% mortos; os demais apresentam comportamento anormal. 48 h: 100% mortos.

## CONCLUSÕES

Levando em consideração a flexibilidade biológica inerente a cada ser, pode-se concluir:

1) com o aumento da temperatura nas diversas concentrações administradas ocorreu redução do tempo de intoxicação

2) nos indivíduos (peixes) mais jovens (menores) verificou-se menor resistência à intoxicação que nos menores;

3) a partir de 8ppm de concentração nos cursos d'água haverá mortalidade de lambaris, com surgimento de peixes mortos até dois dias após.

## BIBLIOGRAFIA

1. BRAGA, R.A. *Ecologia e etiologia de piranhas no Nordeste do Brasil (Pisces - Serrasalmus lacepede, 1883)*. Fortaleza, DNOCS, 1981. 268p. (Tese Doutorado, Instituto de Biociência da Universidade de São Paulo)
2. CARTER, F.L. & GRAVES, J.B. *Measuring effects of insecticides on aquatic animals*. Baton Rouge, Louisiana State Univ.-Dept. Entomology, 1967. p.14-5.
3. CHACON, J.O. O timbô (Rotenona) usado como inseticida e tóxico para peixes. *Boletim Técnico DNOCS*, 31(2):123-9, 1973.
4. GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FQ, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. & ALVES, S. B. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Ceres, 1978. 531p.
5. HERTWIG, K. von. *Manual de Herbicidas, Desfolhantes, Dessecantes, Fitorreguladores e Bioestimulantes*. 2ª ed. São Paulo, Ceres, 1983. 670p.
6. HERING, R. von. *Dicionário dos animais do Brasil*. São Paulo, Ed. Univ. Brasília, 1968. 790p.
7. MASCARENHAS, H.; LASCHI Jr., A.; ALVES, A.B.P.; CORREA, R.I. & COUTO, E.L. Ensaio para determinação de dosagem tóxica de inseticidas organo-fosforados sobre alevinos de carpa comum (*Cyprinus carpio communis*) e de tilápia (*Tilapia nilotica*). *Ecosistema*, São Paulo, 8:184-9, 1983.
8. YOKOMIZO, Y. et alii. Resíduos de pesticidas organoclorados em peixes de água doce no Estado de São Paulo. *Boletim ITAL*, Campinas, 17(3):327-8, 1980.