

ENSAIO PARA A DETERMINAÇÃO DE DOSAGEM TÓXICA DO FUNGICIDA tebuconazole (FOLICUR 200 CE) SOBRE ALEVINOS E JUVENIS DE TILÁPIA (*Tilapia rendalli*) E DE PACU (*Piaractus mesopotamicus*)

Gilberto José Hussar¹; André Luis Paradela¹; Teles Couto Jonas²; Washington Serra²;
João Paulo Rodrigues Gomes²; Mário Rodrigues Peres²

RESUMO

A qualidade dos aquíferos de superfície e subterrâneos são constantemente ameaçados pelas atividades de origem agrícola, em especial no que se refere ao uso de agrotóxicos, que podem afetar a saúde do homem e dos animais, bem como afetar o meio ambiente. Este trabalho teve como objetivos: a) determinar a dosagem letal do fungicida Folicur (tebuconazole) para alevinos e juvenis de tilápia (*Tilapia rendalli*) e de pacu (*Piaractus mesopotamicus*); b) descrever os sintomas e comportamentos observados quando da aplicação do fungicida. O experimento foi realizado no período de março a maio de 2002, no Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal (CREUPI), Estado de São Paulo, no laboratório de Aquicultura. As diferentes dosagens foram testadas em 7 tratamentos (diferentes concentrações em ppm do fungicida tebuconazole), com 5 repetições, sendo cada peixe considerado uma repetição. A escolha deste fungicida deu-se em função do seu uso contínuo em lavouras de café, pois trata-se da cultura de maior expressão no município de Espírito Santo do Pinhal, local da realização dos ensaios. Em relação aos resultados, observou-se que, quando se considera a concentração de 3,88 ppm, em alevinos de comprimento médio de 4,3 a 8,5 cm, a espécie *Tilapia rendalli* apresenta uma resistência maior ao produto, se comparada a alevinos da espécie *Piaractus mesopotamicus*. Juvenis da espécie *Tilapia rendalli*, com comprimento entre 15 e 17 cm, em presença de concentração de 3,88 ppm do produto, são resistentes ao mesmo. Os juvenis da espécie *Piaractus mesopotamicus* apresentam uma sobrevivência de 20% quando expostas a concentração de 3,88 ppm do produto testado. Tanto a espécie *Tilapia rendalli*, quanto a espécie *Piaractus mesopotamicus* mostraram-se resistentes quando expostas a concentração de 1,94 ppm do fungicida Tebuconazole.

Palavras-chave: fungicida, peixes, tilápia, pacu, comportamento.

EXPERIMENTS TO DETERMINE THE tebuconazole DOSES (FOLICUR 200 CE) ON THE BEHAVIOUR OF TILAPIA (*Tilapia rendalli*) AND PACU (*Piaractus mesopotamicus*)

ABSTRACT

Some of the agricultural practices are given water qualitative risks especially by the use of agrochemicals can cause health and environmental damage. This trial had as an objective to determine the influence of tebuconazole doses on the behaviour of *Tilapia rendalli* and *Piaractus mesopotamicus*. The trial was carried out at fish laboratory on march, 2002 at Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal – CREUPI at São Paulo state, Brazil. The treatments tested were different doses of tebuconazole fungicide, that is very used on coffee crop in order to control plant diseases. The results showed difference among tebuconazole doses on the behavior of *Tilapia rendalli* and *Piaractus mesopotamicus*, except at 1,94 ppm concentration when both were resistant.

Key words: fungicide, fishes, *Tilapia rendalli*, *Piaractus mesopotamicus*, behaviour.

Artigo recebido em maio de 2003 e aceito para publicação em agosto de 2003.

¹ Professores do Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal – CREUPI, CEP 13990-000 Espírito Santo do Pinhal – SP. e-mail: hussar@creupi.br

² Alunos do Curso de Engenharia Ambiental do CREUPI

INTRODUÇÃO

O crescimento da população do planeta levou à necessidade da oferta de alimentos por meio da intensificação das atividades agropecuárias. No caso da agricultura a elevação de produtividade é acompanhada pelo uso mais intenso de agrotóxicos a fim de combater pragas, doenças e a competição com as plantas invasoras.

As atividades de origem agrícola, oferecem riscos à qualidades das águas subterrâneas e superficiais, especialmente pelo uso de agrotóxicos que, juntamente com muitos de seus metabólicos, podem causar danos à saúde humana e ao meio ambiente (Gomes & Spadotto, 2002). A aplicação de agrotóxicos nas lavouras comerciais difundiu-se, pois esses produtos protegem as plantas contra os patógenos e as pragas, além de controlar plantas daninhas.

Nas propriedades rurais é comum a remoção da mata ciliar que margeia cursos d' água e até mesmo represas (açudes) para a agricultura, expondo muitas vezes estes locais à ação de agrotóxicos que são carregados para estes corpos receptores, em decorrência do escoamento superficial gerado pela ação da chuva ou da irrigação da cultura eventualmente ali existente.

A preocupação mundial e do Brasil em relação à qualidade dos recursos hídricos, torna imperativo o conhecimento mais detalhado a respeito da ação de agrotóxicos sobre os organismos aquáticos. Dentre as atividades zootécnicas de produção a piscicultura vem nos últimos anos expandindo as áreas de exploração.

Mello (1981) estudou o efeito da toxidez do Bayluscida em peixes e moluscos de água doce, obtendo resultados expressivos sobre a toxicidade do produto em relação a diferentes espécies do gênero *Tilápia*.

Mascarenhas et al. (1983) conduziu um ensaio sob condições de laboratório, em aquários, testando os efeitos tóxicos de dosagens crescentes de dois inseticidas do grupo organo-fosforados em alevinos de tilápia (*Tilapia nilótica*) e de carpa comum (*Cyprinius carpio communis*), obtendo dosagens máximas aceitáveis para o paratiom metil (Folidol EM-60%) e para o malatiom (Malatol 100 E).

Deprá et al. (1989a e 1989b), estudaram o nível de toxicidade de inseticidas em lambaris da espécie *Astyanax eigenmanniorum*, que povoam os açudes de Santa Maria no Rio Grande do Sul. Os referidos autores constataram que o inseticida Carbaril causou a mortalidade de peixes quando a concentração do produto superou em três vezes a

provável dose comercial utilizada na lavoura (1 mg/L). Por sua vez, o inseticida Clorpirifós apresentou um maior índice de toxicidade para lambaris, sendo que o nível máximo de tolerância foi de 10 mg/L, sendo que a dosagem comercial utilizada na lavoura é de 240 mg/L.

Resgalla Jr. et al. (2002), avaliaram o comportamento de juvenis de carpa-comum, na presença dos herbicidas Ally (Metsulfuron), Gamit (Clomazone), Goal (Oxifluorfen), Ronstar (Oxadiazon) e Sirius (Pirazosulfuron) e o inseticida Furadan Carbofuran), produtos estes utilizados na cultura de arroz irrigado nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em função do consórcio desta cultura com a mencionada espécie de peixe. Os autores relatam a incidência de grande variação entre os produtos quanto a seu potencial tóxico sobre a espécie testada.. Os resultados obtidos no trabalho em questão evidenciam que os produtos Furadan, Ronstar, Goal, Facet e Gamit apresentam maiores riscos ambientais, devendo-se adotar cuidados após a aplicação, para evitar o deslocamento dos mesmos para fora das lavouras. Por sua vez os herbicidas Ally e Sirius apresentaram valores elevados de CL_{50} , demonstrando baixa toxicidade para a carpa.

Este trabalho teve como objetivos: a) determinar a dosagem letal do fungicida Folicur (Tebuconazole) para alevinos e juvenis de tilápia (*Tilapia rendalli*) e de pacu (*Piaractus mesopotamicus*); b) descrever os sintomas e comportamentos observados quando da aplicação do fungicida.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre os meses março e maio de 2002, no Laboratório de Aquicultura do Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal (CREUPI).

As diferentes dosagens foram testadas em 7 tratamentos (diferentes concentrações em ppm do fungicida tebuconazole) com 5 repetições, sendo cada peixe considerado uma repetição.

A escolha deste fungicida deu-se em função de seu uso contínuo em lavouras de café, que é a cultura de maior expressão no município de Espírito Santo do Pinhal, local da realização dos ensaios.

Utilizou-se para cada dosagem testada, caixa de cimento amianto, medindo aproximadamente 1,12 m x 0,94 m x 0,60 m de altura, com capacidade máxima para 500 litros, sendo que o experimento foi conduzido com altura da coluna de água de

aproximadamente 0,10 m, obtendo-se um volume próximo a 100 litros.

A água utilizada é proveniente de uma nascente, e distribuída para todo o prédio, não sendo realizada qualquer tipo de aeração prévia. Em uma das fases do ensaio, optou-se pela circulação da água, em que a entrada de água ocorria por uma torneira metálica e escoamento através de tubo de PVC instalado na parte inferior da caixa, formando um sistema do tipo sifão. O fluxo de água imposto foi de 1 ml.seg⁻¹.m⁻² de espelho d' água.

As dosagens aplicadas em cada um dos tratamentos (Tabelas 2 a 7) foram adicionadas às caixas com o auxílio de uma pipeta de 10 ml graduada de 0,1 a 0,1 ml, uma proveta de 25 ml graduada de 0,1 a 0,1 ml e um Becker de 125 ml.

Cada dosagem do produto foi inicialmente diluída em 100 ml de água e posteriormente adicionada à caixa onde se encontravam os peixes. A água utilizada na diluição era proveniente das caixas utilizadas em cada um dos tratamentos.

Foram utilizados alevinos e juvenis de peixes provenientes do Setor de Aquacultura do Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal e cada tratamento utilizou 5 exemplares de *Tilapia rendalli* e 5 exemplares de pacu *Piaractus mesopotamicus*, animais estes medidos através de régua de acrílico e pesados em balança da marca Record com capacidade para 1.610 gramas e divisões em 0,1g.

As avaliações das dosagens duraram até 96 horas, sendo que neste período os peixes não receberam qualquer tipo de alimentação.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no ensaio, bem como as respectivas dosagens comerciais e dosagens do ingrediente ativo do fungicida Folicur 200 CE (tebuconazole).

Tratamentos	Dose produto comercial em ml/100 litros de	Dose ingrediente ativo
ppm	água	g/100 litros de água
62	31	6,2
31	15,5	3,1
15,5	7,75	1,5
7,75	3,88	0,78
3,88	1,94	0,39
1,94	0,97	0,2
Testemunha	0	0

CARACTERÍSTICAS DO FUNGICIDA FOLICUR 200 CE

Nome Comercial: Folicur 200 CE

Grupo Químico: Triazol

Nome Químico: alfa-terc-butil-alfa-(p-clorofenetil)-1H-1,2,4-triazole-1-etanol

Ingrediente ativo: tebuconazole

Classe Toxicológica: III

Formulação: concentrado emulsionável com 200g/l de tebuconazole

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do presente trabalho são apresentados nas tabelas 2, 3, 4, 5, 6 e 7.

Tabela 2. Comportamento de alevinos de *Tilapia rendalli* em sistema sem circulação de água nas caixas. Espírito Santo do Pinhal, março de 2002.

Tratamento Conc. Fung. (ppm)	Comprimento Médio* (cm)	Peso Médio* (g)	Comportamento
62	4,5	6,6	Inicialmente os peixes apresentavam natação irregular e paralisia, tombando lateralmente. Após 6 minutos da aplicação 2 peixes haviam morrido, em 8 minutos houve morte de 1 peixe, aos 15 minutos todos os peixes haviam morrido.
31	4,4	6,6	Inicialmente os peixes apresentavam natação irregular e paralisia, tombando lateralmente. Após 6 minutos da aplicação, 2 peixes haviam morrido, em 8 minutos houve morte de 1 peixe, aos 15 minutos todos os peixes haviam morrido.
15,5	4,6	6,7	Inicialmente os peixes apresentavam natação irregular e paralisia, tombando lateralmente. Após 15 minutos da aplicação 1 peixe havia morrido, em 20 minutos, houve morte de outro peixe, aos 35 minutos todos os peixes haviam morrido.
5	4,5	6,6	Perda da sensibilidade, natação irregular, subida até a superfície e boqueando. Aos 90 minutos após aplicação tombavam lateralmente e aos 105 minutos todos haviam morrido.
3,88	4,7	6,7	Os peixes iam até a superfície de forma desorientada, apresentando natação boqueando até tombar lateralmente e imobilizar-se fundo da caixa. Após 24 horas morte de 1 peixe e depois de 30 horas, morte de mais 1 um peixe.
1,94	4,3	6,5	Discreta perda de mobilidade, não ocorrendo mortalidades.

*Média de 5 alevinos

Oxigênio Dissolvido: 6,94 mg/litro

Temperatura: 24°C

pH: 7,32

Tabela 3. Comportamento de alevinos de *Tilapia rendalli* em sistema com circulação de água nas caixas. Espírito Santo do Pinhal, março de 2002.

Tratamento Conc. Fung. (ppm)	Comprimento Médio (cm)	Peso médio* (g)	Comportamento
62	8,0	8,0	Natação irregular, paralisia e tombamento lateral. Após 6 minutos da aplicação 2 peixes haviam morrido, em 8 minutos, houve morte de outro peixe, aos 15 minutos todos os peixes morreram.
31	8,0	7,8	Natação irregular, paralisia e tombamento lateral. Após 6 minutos da aplicação 2 peixes haviam morrido, em 8 minutos, morte de outro peixe, aos 15 minutos todos os peixes haviam morrido.
15,5	8,0	7,5	Natação irregular, paralisia e tombamento lateral. Após 15 minutos da aplicação 1 peixe havia morrido, em 20 minutos, morte de outro peixe, aos 30 minutos todos os peixes haviam morrido.
7,75	8,0	7,3	Perda da sensibilidade, com natação irregular e subida até a superfície, e boqueando. Aos 80 minutos após aplicação todos tombavam lateralmente e aos 95 minutos todos haviam morrido.
3,88	8,5	9,2	Os peixes iam até a superfície de forma desorientada, apresentando natação boqueando até tombar lateralmente e imobilizar-se fundo da caixa. Após 4 dias morreu 1 peixe e após 6 dias da aplicação morreu mais 1 peixe.
1,94	8,1	7,9	Discreta perda de mobilidade, não ocorrendo mortalidades.

* Média de 5 alevinos

Oxigênio Dissolvido: 6,80 mg/litro

Temperatura: 24°C

pH: 7,20

Tabela 4. Comportamento de alevinos de *Piaractus mesopotamicus* em sistema sem circulação de água nas caixas. Espírito Santo do Pinhal, abril de 2002.

Tratamento Conc. Fung. (ppm)	Comprimento Médio (cm)	Peso Médio (g)	Comportamento
62	7,0	6,5	Natação irregular, paralisia e tombamento lateral após 10 segundos, em 1 minuto estavam todos paralisados, após 5,3 minutos houve 3 mortes, com 8 minutos mais 2 peixes morreram.
31	7,0	6.5	Natação irregular, paralisia e tombamento lateral após 3 minutos. Aos 5 minutos 2 mortes, após 8 minutos mais 2 mortes e após 10 minutos todos os peixes estavam mortos.
15,5	7,0	6,5	Natação irregular, paralisia e tombamento lateral após 3 minutos. Aos 14 minutos 1 peixe morto, após 30 minutos outra morte, aos 40 minutos mais 2 peixes mortos, e após 60 minutos, todos estavam mortos.
7,75	7,0	6.5	Perda da sensibilidade, com natação irregular, subida até a superfície e boqueando após os primeiros 15 minutos. Aos 30 minutos 2 peixes mortos, após 40 minutos mais uma morte e com 65 minutos todos estavam mortos.
3,88	7,0	6,5	Após 30 minutos os peixes nadavam de forma irregular e desorientada, indo até a superfície para boquear. Morte de todos os peixes 2 dias após a aplicação.
1,94	7,0	6,5	Discreta perda de mobilidade, não ocorrendo mortalidades.

* Média de 5 alevinos

Oxigênio Dissolvido: 4,53 mg/litro

Temperatura: 23°C

pH: 7,60

Tabela 5. Comportamento de alevinos de *Piaractus mesopotamicus*, em sistema com circulação de água nas caixas. Espírito Santo do Pinhal, abril de 2002.

Tratamento Conc. Fung. (ppm)	Comprimento Médio (cm)	Peso Médio (g)	Comportamento
62	7,0	6,5	Natação irregular, paralisia e tombamento lateral após 10 segundos. Em 1 minuto estavam todos paralisados, após 5 minutos havia 3 peixes mortos, com 8 minutos todos estavam mortos.
31	7,0	6,5	Natação irregular, paralisia e tombamento lateral após 3 minutos. Em 5 minutos 2 mortes, após 8 minutos mais 2 mortes e após 10 minutos todos estavam mortos.
15,5	7,0	6,5	Natação irregular, paralisia e tombamento lateral com 3 minutos. Aos 14 minutos 1 peixe morto, após 30 minutos outra morte, com 40 minutos 2 peixes mortos, e após 60 minutos, todos estavam mortos.
7,75	7,0	6,5	Houve perda da sensibilidade, natação irregular e subida até a superfície para boquear após os primeiros 15 minutos aos 30 minutos 2 peixes mortos, após 41 minutos mais uma morte, com 70 minutos todos estavam mortos.
3,88	7,0	6,5	Após 30 minutos da aplicação os peixes encontravam-se desorientados, com natação irregular, iam até a superfície e boqueavam. Morte de todos os peixes 2 dias após a aplicação.
1,94	7,0	6,5	Discreta perda de mobilidade, não ocorrendo mortalidades.

* Média de 5 alevinos

Oxigênio Dissolvido: 5,50 mg/litro

Temperatura: 23°C

pH: 7,50

Tabela 6. Comportamento de juvenis de *Tilapia rendalli*, em sistema com ocorrência de circulação de água nas caixas. Espírito Santo do Pinhal, maio de 2002.

Tratamento Conc. Fung. (ppm)	Comprimento Médio (cm)	Peso Médio (g)	Comportamento
62	16,5	62	Natação irregular, paralisia e tombamento lateral após 6 minutos da aplicação. Aos 15 minutos 3 mortes, com 20 minutos 1 morte, e após 35 minutos todos estavam mortos.
31	16,5	62	Natação irregular e tombamento seguido de paralisção aos 7 minutos da aplicação. Aos 20 minutos 3 peixes mortos, após 50 minutos todos estavam mortos.
15,5	16,5	62	Natação irregular, paralisia e tombamento lateral após 5 minutos da aplicação. Com 13 minutos todos estavam paralisados no fundo da caixa. Após 22 minutos 2 peixes mortos, aos 25 minutos mais 2 mortos e aos 35 minutos todos estavam mortos.
7,75	16,5	62	Perda da sensibilidade, natação irregular e subida à superfície para boquear após os primeiros 20 minutos de aplicação. Com 35 minutos todos estavam paralisados, após 60 minutos 1 peixe morto, aos 70 minutos mais 1 morte, com 92 minutos mais 1 peixe morto. Após 7 horas mais 2 peixes mortos.
3,88	16,5	62	Após 60 minutos os peixes nadavam de forma irregular e desorientada indo até a superfície para boquear. Não houve mortalidade de peixes, apenas ficaram paralisados, recuperando-se no dia seguinte.
1,94	16,5	62	Discreta perda de mobilidade, não ocorrendo mortalidades.

* Média de 5 peixes

Oxigênio Dissolvido: 6,70 mg/litro

Temperatura: 23,5°C

pH: 7,30

Tabela 7. Comportamento de juvenis de *Piaractus mesopotamicus*, em sistema com ocorrência de circulação de água nas caixas. Espírito Santo do Pinhal, maio de 2002.

Tratamento Conc. Fung. (ppm)	Comprimento Médio (cm)	Peso Médio (g)	Comportamento
62	15,5	49,5	Natação irregular, paralisia e tombamento lateral após 1 minuto da aplicação. Aos 27 minutos 2 peixes mortos, após 31 minutos os todos peixes .
31	15,5	49,5	Natação irregular, paralisia e tombamento lateral após 3 minutos da aplicação. Aos 25 minutos 1 peixe morto, aos 30 minutos mais 2 mortos, após 44 minutos todos estavam mortos.
15,5	15,5	49,5	Natação irregular, paralisia e tombamento lateral após 8 minutos. Aos 160 minutos mais 1 morte, com 200 minutos 2 mortes e após 220 minutos todos estavam mortos.
7,75	15,5	49,5	Perda da sensibilidade, natação irregular e subida até a superfície aos 10 minutos após aplicação. Aos 13 minutos todos estavam paralisados, aos 60 minutos 1 peixe morto, aos 150 minutos 2 peixes mortos, após 230 minutos todos estavam mortos.
3,88	15,5	49,5	Após 30 minutos os peixes nadavam de forma irregular e desordenada, indo até a superfície para boquear. Aos 80 minutos todos estavam paralisados e após 20 horas havia 4 mortos e 1 sobrevivente.
1,94	15,5	49,5	Discreta perda de mobilidade, não ocorrendo mortalidades.

* Média de 5 peixes

Oxigênio Dissolvido: 6,50 mg/litro

Temperatura: 24°C

pH: 7,30

Os resultados apresentados indicam que a circulação de água nas caixas foi irrelevante para mudanças no comportamento dos alevinos de pacu e tilápia.

Para as concentrações entre 62 ppm e 31 ppm nos alevinos de pacu e tilápia, com comprimento entre de 4,3 cm à 8,5 cm, houve alteração de comportamento logo após a aplicação do produto. As mortalidades ocorreram nos primeiros 10 minutos para a primeira espécie e 15 minutos para a segunda espécie.

Em juvenis de comprimentos que variavam de 15 a 17 cm, os pacus apresentaram alterações em seu comportamento em 1 e 3 minutos após a aplicação, respectivamente nas concentrações de 62 ppm e 31 ppm. Nestas mesmas concentrações, os alevinos morreram em menos de 1 hora de exposição ao produto.

Em relação as concentrações 15,5 ppm e 7,75 ppm, as mortalidades também ocorreram no mesmo dia, sendo que os alevinos de pacu mostram um tempo de sobrevida relativamente maior em relação aos alevinos de tilápia.

A concentração de 3,88 ppm para os alevinos de tilápia de comprimento entre 4,3 cm e 8,5 cm, foi letal para 2 dos 5 alevinos em cada um dos ensaios (quadro 2 e 3), ou seja, houve a morte de 40% dos exemplares. Para os alevinos de pacu, registrou-se a morte de todos os exemplares.

Nos juvenis de tilápia com comprimento entre 15 e 17 cm, não houve mortalidade quando a concentração do produto foi de 3,88 ppm. Por outro lado, para juvenis de pacu, nesta mesma faixa de comprimento, registrou-se a morte de 4 dos cinco exemplares, ocorrendo uma sobrevivência de 20% dos juvenis.

A concentração de 1,94 ppm não foi letal para os peixes utilizados nos testes.

CONCLUSÕES

Os resultados do experimento permitiram concluir que:

a) A circulação de água normalmente recomendada para os tanques de piscicultura não impediu a morte dos alevinos e juvenis nos casos concentrações letais;

b) Quando se considera a concentração de 3,88 ppm, em alevinos de comprimento médio de 4,3 a 8,5 cm, a espécie *Tilapia rendalli* apresenta uma resistência maior ao produto, quando comparada com alevinos da espécie *Piaractus mesopotamicus*, uma vez que nesta espécie registrou-se a morte de todos os exemplares;

c) Peixes da espécie *Tilapia rendalli*, de

comprimento entre 15 a 17 cm, em presença de concentração de 3,88 ppm do produto, são resistentes ao mesmo;

d) Os juvenis da espécie *Piaractus mesopotamicus* apresentam uma sobrevivência de 20% quando expostos a concentração de 3,88 ppm do produto testado;

e) Tanto a espécie *Tilapia rendalli*, quanto a espécie *Piaractus mesopotamicus* mostraram-se resistentes quando expostos a concentração de 1,94 ppm do fungicida tebuconazole.

f) Uma maior ou menor mortalidade está diretamente relacionada ao tamanho do peixes, espécie e concentração do fungicida na água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEPRÁ, G. T.; LINK, D.; LOPES, J. M.; MALESNIK, E. V. Nível tóxico de inseticidas para lambari. 1. Carbaril. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 18, 1989, Porto Alegre/RS. **Anais...**Porto Alegre/RS: IRGA, 1989a. p. 459 – 465.

DEPRÁ, G. T.; LINK, D.; LOPES, J. M.; BEHR, E. Nível tóxico de inseticidas para lambari. 2. Clorpirifós. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 18, 1989, Porto Alegre/RS. **Anais...**Porto Alegre/RS: IRGA, 1989b. p. 466 – 471.

GOMES, M. A. F.; SPADOTTO, C. A., 2002. Impacto de defensivos agrícolas na qualidade da água. In: XXV Congresso Paulista de Fitopatologia. **Anais**, p. 30.

MASCARENHAS, H.; LASCHI JUNIOR, A., ALVES, A. B. P.; CORREA, R. I.; COUTO, E. L., 1983. Ensaio para determinação de dosagem tóxica de inseticidas organofosforados sobre alevinos de carpa comum e de tilápia. **Revista Ecosistema**, v. 8, p. 184 – 189.

MELLO, G. A., 1981. Toxidez do Bayluscida para peixes e moluscos de água doce. In: 2ª. Coletânea de trabalhos técnicos, Fortaleza. **Publicações do DNOCS**, p. 215 – 226.

REGALLA JÚNIOR, C.; NOLDIN, J. A.; SANTOS, A. L.; SATO, G.; EBERHARDT, D. S. Toxicidade aguda de herbicidas e inseticidas utilizados na cultura do arroz irrigado sobre juvenis de carpa (*Cyprinus carpio*). **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e meio ambiente**. Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos. v. 1, n.º 1 (jan/dez. 1991) – Curitiba: CEPPA, 1991

ANÔNIMO, 1999. **Compêndio de defensivos agrícolas**. Organizações Andrei Editora, Ltda.