

Anais



V Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Anais da V Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental

*Francisco Célio Maia Chaves
Luadir Gasparotto
Lucinda Carneiro Garcia
Marcos Vinícius Bastos Garcia
Ricardo Lopes
Wenceslau Geraldes Teixeira
Editores Técnicos*

*Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
2009*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319, 69010-970, Manaus, AM

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

www.cpaa.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *Aparecida das Graças Claret de Souza*

José Ricardo Pupo Gonçalves

Lucinda Carneiro Garcia

Luis Antonio Kioshi Inoue

Maria Augusta Abtibol Brito

Maria Perpétua Beleza Pereira

Paulo César Teixeira

Raimundo Nonato Vieira da Cunha

Ricardo Lopes

Ronaldo Ribeiro de Moraes

Revisão de texto: *Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito*

Diagramação e arte: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

1ª edição

1ª gravação em CD-ROM (2009): 200

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Amazônia Ocidental.**

Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental (5. : 2009 : Manaus).

Anais... / editores Wenceslau Gerales Teixeira, Lucinda Carneiro Garcia, Luadir

Gasparotto, Marcos Vinicius Bastos Garcia, Ricardo Lopes e Francisco Célio Maia

Chaves. – Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009.

1 CD-ROM; 4³ pol.

ISBN 978-85-89111-07-2

1. Pesquisa. 2. Desenvolvimento. I. Teixeira, Wenceslau Gerales. II. Garcia, Lucinda Carneiro. III. Gasparotto, Luadir. IV. Garcia, Marcos Vinicius Bastos. V. Lopes, Ricardo. VI. Chaves, Francisco Célio Maia. VII. Título.

CDD 501

Toxicidade Aguda do Fungicida Oxicloreto de Cobre para o Tambaqui (*Colossoma macropomum*)

Marcus V. T. de Brito
Terezinha B. Garcia
Marcos V. B. Garcia

Resumo

Recentemente os efeitos de pesticidas ao ambiente aquático têm sido alvo de grande preocupação devido ao alto risco de contaminação de rios e lagos próximos de cultivos agrícolas. O fungicida oxicloreto de cobre é amplamente usado nas várzeas próximas de Manaus para controle de doenças em plantas cultivadas. Os fungicidas à base de cobre podem se acumular nos sedimentos e causar toxicidade aos peixes. Diante disso, faz-se necessária a avaliação do potencial toxicológico desse fungicida para o ambiente aquático. Neste projeto foi avaliada a toxicidade do fungicida oxicloreto de cobre para juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*). Ensaios de toxicidade aguda conduzidos em condições de laboratório mostraram a alta sensibilidade de juvenis de tambaqui ($CL_{50} = 23 \mu\text{g}$ de cobre/L) a esse metal. A sensibilidade torna-se menor à medida que aumenta a idade dos indivíduos. Os resultados obtidos neste projeto farão parte de um conjunto de informações necessárias para a avaliação de risco de pesticidas para o ambiente aquático.

Termos para indexação: ecotoxicologia, cobre, risco ambiental.

Introdução

A avaliação ecotoxicológica de pesticidas, realizada por ensaios de toxicidade aguda em laboratórios, é de grande utilidade para a elaboração de uma análise de risco ambiental. Na avaliação das características toxicológicas de pesticidas, o ensaio de toxicidade aguda para organismos é o primeiro passo para obtenção de informações sobre os efeitos adversos ao ambiente. Resultados de ensaios toxicológicos aliados aos dados de frequência e dosagem de aplicação no campo e degradação da substância no ambiente compõem a base científica para uma análise de risco ambiental. No Brasil, a toxicidade de pesticidas para o ambiente aquático, e principalmente para peixes, tem sido investigada em estudos recentes (BOOCK e MACHADO-NETO, 2000; CRUZ et al., 2004; RESGALLA JUNIOR, et al., 2002; PATRÍCIO et al., 2002). Embora os pesticidas sejam usados principalmente no meio terrestre, em áreas agrícolas, aplicados diretamente sobre plantas ou no solo, o potencial de risco de contaminação de rios, lagos e águas subterrâneas tem sido alvo de preocupação. O uso de oxicleto de cobre tem sido crescente em áreas de várzea da Amazônia, nas proximidades de Manaus (WAICHMAN et al., 2002), e em recente diagnóstico realizado nessas áreas foi observado que equipamentos de aplicação e outros utensílios usados com pesticidas e outros defensivos são lavados diretamente nos rios e igarapés por 70% dos produtores (WAICHMAN et al., 2003).

Nas regiões tropicais, fatores como baixo pH, alta temperatura, presença de ácidos húmicos e baixa dureza da água podem influenciar fortemente a toxicidade de substâncias químicas para peixes. Tem sido relatado que a acidez (pH) exerce grande influência na disponibilidade do cobre no ambiente, o que reflete na toxicidade aos organismos. Diante desse cenário, faz-se necessário avaliar o potencial toxicológico de oxicleto de

cobre considerando os parâmetros físico-químicos típicos de águas tropicais. Ensaios de toxicidade aguda foram feitos em laboratório, com juvenis da espécie de peixe *Colossoma macropomum*, sob condições tropicais.

Material e Métodos

Seleção de substratos

Neste estudo foram utilizados exemplares de juvenis de tambaqui provenientes de uma criação comercial localizada no Km 112 da Rodovia AM-010, mantidos em um tanque de 1.000 L em laboratório, alimentados com ração (34% de proteína bruta), aclimatados por 48 horas em água de cultivo (água subterrânea sob aeração). Os peixes destinados aos ensaios foram retirados do tanque de aclimação, selecionados por tamanho uniforme entre 3 cm e 4 cm de comprimento para utilização no ensaio de toxicidade.

Seleção do fungicida

Oxicleto de cobre

Fungicida de ação de contato, do grupo químico cúprico, que contém 588 g/kg do ingrediente ativo oxicleto de cobre (equivalente a 35% de cobre metálico) na formulação pó molhável. Possui amplo espectro de controle das doenças fúngicas em várias culturas, principalmente horticultura e fruticultura.

Procedimento experimental

Ensaio preliminar foi realizado para estabelecer intervalos de concentração a ser utilizados no ensaio definitivo. Diluições da amostra do fungicida foram preparadas em cinco concentrações: 175, 350, 700, 1.400 e 2.800 microgramas de cobre/litro. O ensaio teve duração de 24 horas com avaliações de qualidade da água, mortalidade e comportamento dos

peixes a cada 24 horas. Ao final do ensaio, foi determinada a menor concentração que causa letalidade a 100% dos organismos e a maior concentração na qual não se observa letalidade. Com base no valor da CL_{50} preliminar, foram definidas duas concentrações acima e duas abaixo para uso no ensaio definitivo de toxicidade aguda. Foi utilizada água natural subterrânea de baixa dureza (3,0 mg $CaCO_3/L$) e submetida por no mínimo 24 horas de aeração.

Após a aclimação, os peixes destinados aos ensaios foram retirados do tanque, selecionados por comprimento, acondicionados em aquários de 30 cm x 30 cm x 20 cm e expostos a concentrações do fungicida diluído em 5 litros de água subterrânea (mesmas condições da água de cultivo). Em ensaio estático (sem renovação da solução), os organismos foram expostos às diferentes concentrações da substância por um período de 96 horas. A intervalos de 24 horas foram medidos pH, oxigênio e temperatura e registrado o número de indivíduos mortos.

Análises estatísticas

Para ensaios preliminares (sem repetições) não se aplicaram testes estatísticos, mas se estimou a faixa de concentração para o ensaio definitivo.

O ensaio de toxicidade aguda definitivo será feito em delineamento inteiramente casualizado, em três repetições. Para a estimativa da CL_{50} foi usado o método Trimmed Spearman-Kärber (HAMILTON et al., 1977). Foram calculados os intervalos de confiança 95% associados a CL_{50} para o ensaio definitivo.

Resultados e Discussão

Ensaio de toxicidade aguda preliminares indicam que o valor da CL_{50} para juvenis de tambaqui é inferior a 175 g Cu/L. Oliveira-Filho et al. (2004), estudando a toxicidade de oxicloreto de cobre para a espécie teste padrão (*Danio rerio*), obteve CL_{50} (48h) de 714 μg Cu/L. Em estudo sobre a toxicidade de metais pesados para tambaqui, Oliveira (2003) observou valor da CL_{50} em 735 μg Cu/L. Entretanto, esse autor utilizou indivíduos mais desenvolvidos (45 x maior em peso), o que pode explicar a menor sensibilidade ao cobre obtida neste estudo (Tabela 1).

Ensaio definitivos, desenvolvidos para a estimativa da toxicidade do cobre para juvenis de tambaqui, determinaram valor da $CL_{50} = 23,4$ g/L (IC-95% = 19,5 a 27,2).

Tabela 1. Toxicidade aguda do fungicida oxicloreto de cobre com espécies de peixes.

Espécie	Idade/Peso	pH	Dureza (mg $CaCO_3/L$)	Temp. °C	CL_{50} ($\mu g/L$)	Referência
<i>Danio rerio</i>	Adulto (0,2g)	7,5	40-48	25	714	Oliveira-Filho et al. (2004)
<i>Colossoma macropomum</i>	Juvenil (\pm 45g)	6,6 – 6,9	3,5	26,7	735	Oliveira (2003)
<i>Colossoma macropomum</i>	Juvenil (\pm 1g)	5,4 – 7,7	3,0	26,2	23,4	Este trabalho

Tabela 2. Condições físico-químicas da água durante o ensaio definitivo (96 h).

Concentração µg/L	pH	Temperatura	Oxigênio
Controle	5,4 – 6,7	24,6 – 27,3	6,3 – 6,7
7	5,5 – 6,8	24,7 – 27,5	6,2 – 6,3
14	5,6 – 6,9	24,7 – 27,5	6,3 – 6,8
28	5,6 – 6,9	24,7 – 27,4	6,3 – 6,5
56	5,6 – 7,3	24,7 – 27,4	6,3 – 6,6
112	5,5 – 7,7	24,7 – 27,4	6,2 – 6,7

Conclusões

Juvenis de tambaqui são extremamente sensíveis à contaminação por cobre no ambiente aquático.

A resistência à contaminação por cobre é maior quanto maior for a idade dos indivíduos.

Agradecimentos

Os autores são gratos à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo suporte financeiro ao projeto e pela concessão da bolsa de iniciação científica.

Referências

- BOOCK, M. V.; MACHADO-NETO, J. G. Estudos toxicológicos do oxiclureto de cobre para tilápia vermelha (*Oreochromis sp.*). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 67, n. 2, p. 215-221, 2000.
- CRUZ, C.; MACHADO-NETO, J.; MENEZES, M. L. Toxicidade aguda do inseticida paration metílico e do biopesticida azadiractina de folhas de neem (*Azadirachta indica*) para alevino e juvenil de pacu (*Piaractus mesopotamicus*). **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v. 14, p. 93-102, 2004.
- HAMILTON, M. A.; RUSSO, R. C.; THURSTON, R. V. Trimmed Spearman-Kärber method for estimating median lethal concentrations in toxicity bioassays. **Environmental Science and Technology**, v. 11, p. 714-719, Correction (1978) 12, 417, 1997.
- OLIVEIRA-FILHO, E. C.; LOPES, R. M.; PAUMGARTTEN, F. J. R. Comparative study on the susceptibility of freshwater species to copper-based pesticides. **Chemosphere**, n. 56, p. 369-374, 2004.
- PATRÍCIO, F. C. et al. Toxicidade do inseticida-nematicida aldicarbe às espécies de peixes *Brachydanio rerio* (Hamilton-Buchanan, 1822) e *Orthospinus franciscensis* (Eigenmann, 1929). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 26, n. 2, p. 385-391, 2002.
- REGALLA JUNIOR, C. et al. Toxicidade aguda de herbicidas e inseticida utilizados na cultura do arroz irrigado sobre juvenis de carpa (*Cyprinus carpio*). **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v. 12, p. 59-68, 2002.
- WAICHMAN, A. V.; RÖMBKE, J.; NINA, N. C. S. Agrotóxicos: elemento novo na Amazônia. **Ciência Hoje**, v. 32, n. 190, p. 70-73, 2003.

WAICHMAN, A. V. et al. Use and fate of pesticides in the Amazon state, Brazil: Risk to human health and the environment. **ESPR - Environmental Science and Pollution Research**, v. 9, n. 6, p. 423-428, 2002.