

# Prós e contras da aplicação de pesticidas na aquicultura

Rafael Grossi Botelho, Paulo Alexandre de Toledo Alves, Lucineide Aparecida Maranhão, Sérgio Henrique Monteiro, Bruno Inácio Abdon de Sousa, Debora da Silva Avelar e Valdemar Luiz Tornisielo\*

SÉRGIO HENRIQUE MONTEIRO



*Piscicultura em tanques-redes; Rio Paraná; Santa Fé do Sul, SP, 2012*

FIGURA 1 | SISTEMAS DE TANQUES-REDES PARA CRIAÇÃO DE PEIXES NO RIO PARANÁ; SANTA FÉ DO SUL, SP, ABRIL DE 2012



SÉRGIO HENRIQUE MONTEIRO

Aquicultura é a produção de organismos cujos ciclos de vida naturais se dão, total ou parcialmente, em meio aquático, para fins de consumo humano. As várias atividades que ela abrange podem ser subdivididas nas seguintes especialidades: piscicultura (criação de peixes), malacocultura (criação de moluscos, como lulas, ostras e mexilhões), carnicultura (criação de camarões, caranguejos e siris), algicultura (cultivo de micro ou macroalgas), ranicultura (criação de rãs) e criação de jacarés. As Figuras 1 e 2 mostram sistemas de tanques-rede para criação de peixes no Rio Paraná. Assim como na agricultura, na aquicultura também são utilizados produtos com a finalidade de se obter aumentos na produtividade e a boa qualidade dos alimentos.

A aquicultura está presente em três tipos de ambiente aquático, quais sejam: de água doce, marinho e estuarino. Assim, são cultivados diferentes tipos de organismo no mundo, porém peixes, crustáceos e moluscos merecem destaque (Lopes, 2005). A liderança da produção aquícola mundial encontra-se na Ásia, especialmente na China. No continente asiático, destaca-se a produção de pescado, como a carpa; já em países com concentração de capital e renda, os investimentos maiores se concentram na produção de peixes carnívoros, como a truta e o salmão (Lopes, 2005).

No Brasil, a aquicultura é um setor com grande potencial; o cultivo de organismos (principalmente peixes, crustáceos, moluscos e anfíbios) é realizado em todos os estados do país. A atividade

aquacultural brasileira apresenta uma característica importante: o grande número de espécies – atualmente, cerca de 30 espécies com diferentes hábitos e comportamentos (Lopes, 2005).

De acordo com o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), o setor emprega aproximadamente 20 mil trabalhadores, com maior concentração na região Nordeste (Lopes, 2005), a maior produtora de pescado, com 411 mil toneladas por ano. A região Sul fica em segundo lugar, com 316 mil/ano, seguida da região Norte, com 263 mil toneladas, Sudeste, com 177 mil e, por último, Centro-Oeste, com 72 mil (Ministério da Pesca e Agricultura, 2010). Segundo o MPA (2010), a aquicultura no Brasil está em constante expansão. Somente nos anos de 2008 e 2009, a piscicultura cresceu 60,2% comparada a

TABELA 1 | PRINCIPAIS PRODUTOS UTILIZADOS NO CONTROLE SANITÁRIO EM AQUICULTURA E ORGANISMO-ALVO

| PRODUTO               | ORGANISMO-ALVO                |
|-----------------------|-------------------------------|
| Cloreto de sódio      | Parasitas e bactérias         |
| Permanganato de sódio | Parasitas, bactérias e fungos |
| Azul de metileno      | Parasitas, bactérias e fungos |
| Formaldeído           | Fungos e parasitas            |
| Verde malaquita       | Parasitas, bactérias e fungos |
| Sulfato de cobre      | Algas e parasitas             |
| Triclorfon            | Parasitas                     |
| Paration metílico     | Parasitas                     |
| Teflubenzuron         | Parasitas                     |
| Diflubenzuron         | Parasitas                     |
| Tetraciclina          | Bactérias                     |
| Eritromicina          | Bactérias                     |
| Oxitetraclina         | Bactérias                     |

Fonte: Maximiano et al, 2005.

FIGURA 2 | CULTIVO DE PEIXES EM SISTEMA DE TANQUES-REDES NO RIO PARANÁ; SANTA FÉ DO SUL, SP, ABRIL DE 2012



SÉRGIO HENRIQUE MONTENARI

2007, sendo que a criação da tilápia foi a espécie em maior evidência, representando 39% do pescado cultivado.

## BENEFÍCIOS X MALEFÍCIOS

Como em qualquer outro ambiente, na água os animais estão em contato com organismos que podem provocar patologias. No caso de um cultivo visando à produtividade, se as doenças não forem tratadas, podem implicar queda na produção. A Tabela I mostra os principais produtos utilizados no controle de doenças comuns na aquicultura, assim como seus mecanismos de ação. Os inseticidas – classe da qual fazem parte o paration metílico, o triclorfon, o teflubenzuron e o diflubenzuron – estão entre os pesticidas mais utilizados na aquicultura para o combate de parasitas. Enquanto os dois primeiros agem inibindo a enzima acetilcolinesterase, provocando assim a morte do hospedeiro, os dois últimos são reguladores de crescimento inibindo a formação de quitina.

Diferentemente do que ocorre em outros países, produtos utilizados como quimioterápicos na aquicultura brasileira não são desenvolvidos especificamente para combater as enfermidades aquáticas. Apesar da semelhança entre os ingredientes ativos, no Brasil, a maioria dos produtos empregados é de uso agrícola e/ou veterinário (Winkaler, 2008).

Não se pode negar que a aquicultura tem um futuro promissor graças ao uso desses produtos para controlar doenças que podem comprometer a qualidade dos organismos cultivados. O problema é que, quando aplicadas na água, essas substâncias são disseminadas por todo o curso hídrico, entrando em contato com outros organismos.

Os ambientes marinhos e os rios, onde a aquicultura é praticada, são ambientes abertos com a presença de outros animais, além daqueles da criação de interesse. Em muitos casos, os produtos são aplicados intensivamente, ou seja, em um curto período de tempo, causando assim

danos à comunidade aquática, inclusive podendo este produto ser biomagnificado (aumento da concentração do produto a cada nível da cadeia alimentar). O problema ainda pode ser maior quando os ambientes onde são cultivados os organismos se encontram próximos a rios e riachos, pois, dependendo do regime de chuvas, pode ocorrer transbordamento disseminando, assim, os agentes controladores de doenças.

No Brasil, não há legislações específicas para uso de drogas na aquicultura (Maximiniano *et al.* 2005). Além disso, diferentemente dos pesticidas e afins, tais produtos são avaliados apenas pelo órgão registrador, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), sem envolvimento dos setores de saúde e meio ambiente.

A falta de produtos regulamentados para este fim aumenta o potencial a abusos e usos incorretos, levando os criadores a utilizarem drogas ilegais, em geral aprovadas para outros usos (Benbrook, 2002). Também a falta de dados e as leis fragmentadas tornam difícil o estabelecimento de critérios quantitativos para o uso dessas drogas em ambientes hídricos e de seus perigos potenciais. A produção de animais oriundos da aquicultura deve ser feita por meio de boas práticas de cultivo, quando a produtividade e a saúde do ambiente aquático devem estar equilibrados. Ainda não há uma legislação para uso de produtos na aquicultura, e cabe aos aquaculturistas ter a iniciativa de cobrança do governo para que seu uso seja regulamentado. Por outro lado, medidas de boas práticas, como seguir as informações contidas no rótulo (dosagem, utilização adequada), podem minimizar os efeitos nocivos aos organismos aquáticos e também aos seres humanos, reduzindo os perigos para todos os seres vivos da cadeia alimentar. 🌱

\* **Rafael Grossi Botelho** é doutorando em Ciências, atua no Laboratório de Ecotoxicologia Aquática do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (Cena)/USP (rbotelho@cena.usp.br); **Paulo Alexandre de Toledo Alves** é doutorando em Ciências; atua no Laboratório de Ecotoxicologia Aquática do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (Cena)/USP (atpaulo@yahoo.com.br); **Lucieneide Aparecida Maranhão** é doutora em Ciências; atua no Laboratório de Ecotoxicologia Aquática do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (Cena)/USP (lumaranh@usp.br); **Sérgio Henrique Monteiro** é doutorando em Ciências, atua no Laboratório de Ecotoxicologia do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (Cena)/USP (shmonteiro@cena.usp.br); **Bruno Inacio Abdon de Sousa** é mestrando em Ciências e atua no Laboratório de Ecotoxicologia Aquática do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (Cena)/USP (bsousa@cena.usp.br); **Debora da Silva Avelar** é graduanda em Engenharia Ambiental EEP (dhezinha@gmail.com); **Valdemar Luiz Tornisielo** é professor doutor do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (Cena)/USP (vltornis@cena.usp.br).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benbrook, C.M., 2002, Antibiotic drug use in U.S. aquaculture. Disponível em: <http://www.iafp.org> (20 de agosto de 2012).
- BOTELHO, R. G.; CURY, J. P.; TORNISIELO, V. L. *et al.* Herbicides and the Aquatic Environments. In: *Herbicides, Properties, Synthesis and Control of Weeds*. Mohammed Naguib Abd El-Ghany Hasaneen (Org.). 2012, 149-164p.
- MAXIMINIANO, A. A.; FERNANDES, R. O.; NUNES, F. P. *et al.* Utilização de drogas veterinárias, agrotóxicos e afins em ambientes hídricos: demandas, regulamentação e considerações sobre riscos à saúde humana e ambiental. *Ciência e Saúde Coletiva*, 2005, v. 10, 483-491p.
- LOPES, R. B. *Análise ecotoxicológica dos xenobióticos Triclorfon e Diflubenzuron empregados na aquicultura continental*. 104p. Tese (Doutorado em Ciências). Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba: São Paulo, 2005.
- WINKALER, E. U. *Aspectos ecotóxicológicos dos inseticidas diflubenzuron e teflubenzuron para o pacu (Piaractus mesopotamicus)*. 67p. Tese (Doutorado em Aquicultura de águas continentais). Universidade Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal: São Paulo, 2008.