

## Adequação

# Boas práticas aquícolas (BPA) em viveiros garantem sucesso da produção

Júlio Ferraz de Queiroz\*

As boas práticas aquícolas (BPA) são fundamentais para garantir o sucesso da produção de peixes em viveiros. Problemas relacionados à qualidade do solo – tais como acidez, alta concentração de matéria orgânica e porosidade excessiva – podem ser evitados para se diminuir o estresse dos peixes, a ocorrência de doenças, o desperdício de ração e a bai-

xa produtividade. O manejo adequado dos sedimentos pode contribuir para o aumento do oxigênio dissolvido, assim como para reduzir as concentrações de nutrientes, de matérias orgânicas e de sólidos em suspensão (Boyd; Queiroz, 2004). As boas práticas de produção aquícola serão abordadas, bem como seus procedimentos e características.



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

**TABELA 1 | EXIGÊNCIAS DA CALAGEM PARA SOLO DE VIVEIROS, BASEADAS NO PH E NA TEXTURA DA LAMA**

EXIGÊNCIAS DE CALAGEM (KG/HA DE CaCO <sub>3</sub> )			
PH DA LAMA	ARGILOSO	FRANCO AEROSO 15 A 20% ARGILA 50 A 70% AREIA	ARENOSO 80 A 100% AREIA
< 4,0	14.320	7.160	4.475
4,0 - 4,5	10.740	5.370	4.475
4,6 - 5,0	8.950	4.475	3.580
5,1 - 5,5	5.370	3.580	1.790
5,6 - 6,0	3.580	1.790	895
6,1 - 6,5	1.790	1.790	0
> 6,5	0	0	0

Fonte: Boyd & Queiroz, 2004.

### CALAGEM

O método da calagem objetiva neutralizar a acidez do solo e aumentar a alcalinidade e a dureza da água. Deve ser realizada quando a alcalinidade total estiver entre 40 e 50 mg/L, ou quando o pH do solo for menor que 7 (Boyd; Tucker, 1998). Determina-se a quantidade de

calcário pela análise do sedimento do fundo dos viveiros, do pH e da textura do solo do local (Boyd, 1990), como mostra a Tabela I. Para tanto, é preciso (I) espalhar o calcário sobre o fundo dos viveiros vazios ou sobre a superfície da água antes do povoamento dos viveiros; (II) aplicar o calcário no início do cultivo e

pelo menos uma semana antes de iniciar a fertilização, para evitar a precipitação do fósforo no fundo dos viveiros; e (III) aplicar calcário apenas se o fundo do viveiro estiver úmido, porque o calcário agrícola não reage com o solo seco.

### SECAGEM

Deverá ser feita entre diferentes ciclos de cultivo para melhorar a aeração e a mineralização da matéria orgânica acumulada no fundo dos viveiros. O tempo necessário depende diretamente da textura dos sedimentos, da temperatura do ar, da intensidade do vento no local, de chuvas, infiltração da água ao redor dos viveiros e da água subterrânea no fundo destes (Figura 1). Pode perdurar por um período de duas a três semanas. Deve-se evitar a secagem por várias semanas, porque a taxa de decomposição da matéria orgânica irá aumentar até que o solo atinja seu conteúdo ótimo de umidade, e, a partir desse ponto, irá declinar se os sedimentos continuarem a secar.

**FIGURA 1 | FUNDO DE VIVEIRO DE PRODUÇÃO DE CATFISH, APÓS DUAS SEMANAS EXPOSTO AO SOL; ALABAMA, EUA, 2001**



JULIO F. QUEIROZ

Será preciso observar o conteúdo ótimo de umidade para cada tipo de solo, a saber: 30 a 40% para argilosos, 20 a 30% para franco arenosos (15 a 20% argila e 50 a 70% areia) e 10 a 20% para arenosos (90 a 100% areia). A secagem prolongada dos solos que contêm alto conteúdo de argila ou camadas de silte precisa ser evitada, bem como nos viveiros onde os sedimentos secos apresentarem uma coloração escura e camadas mais profundas úmidas. Por fim, os sedimentos do fundo dos viveiros, constituídos de solos argilosos, devem ser arados para quebrar os blocos de sedimentos e facilitar a secagem.

### ARAÇÃO

A aração, ou revolvimento do fundo dos viveiros, pode favorecer a secagem, aumentar a aeração e acelerar a decomposição da matéria orgânica. O calcário agrícola (ou cal virgem) pode ser diretamente misturado aos sedimentos do fundo dos viveiros com um arado. Para tanto, em toda a superfície do fundo dos viveiros, a matéria orgânica ou outras substâncias devem ser espalhadas uniformemente nos primeiros 5 cm. Evitar que os sulcos causados pelo maquinário utilizado para a aração sejam preenchidos com sedimento fino e se tornem locais com condições anaeróbias. É necessário manter a profundidade da aração entre 5 a 10 cm – para que um arado de disco possa ser utilizado – e evitar arar viveiros onde é utilizada aeração muito forte. Isso porque os aeradores dispersam as partículas do sedimento e, assim, causam grande erosão no fundo deles. Recomenda-se compactar o fundo dos viveiros com um rolo compressor antes do início de cada cultivo.

### REMOÇÃO DOS SEDIMENTOS

O acúmulo de sedimentos no fundo dos viveiros é causado pela entrada de material proveniente de fora destes, pelo escoamento superficial ou pelo abastecimento de água com grande

quantidade de sólidos em suspensão. A ação dos ventos e dos aeradores também pode provocar o acúmulo de sedimentos no fundo dos viveiros. Nos viveiros mantidos vazios entre os cultivos, a precipitação da chuva poderá causar a erosão das paredes internas dos diques e de seus cantos mais rasos, causando a sedimentação do material erodido nas partes mais profundas.

O acúmulo de sedimentos finos nos viveiros é indesejável, porque eles tendem a se concentrar nas áreas profundas e causar uma redução não só na profundidade média, como também no volume dos viveiros. Podem contribuir para agregar os *pellets* de ração e os grânulos dos fertilizantes, fazendo com que zonas anaeróbias se situem nas áreas com maior predominância destes sedimentos. Os sedimentos finos não são um bom *habitat* para os organismos bentônicos, o que indiretamente provoca uma redução na disponibilidade de alimento natural nos viveiros, afetando diretamente a produtividade. Com relação à qualidade da água, pode-se afirmar que as concentrações de oxigênio dissolvido, frequentemente, são mais baixas nos viveiros mais antigos, onde existe uma camada mais espessa de sedimentos. A despesca também é dificultada pelos sedimentos finos, pois estes podem impedir o uso de redes e outros artefatos de pesca (Figura 2). Os sedimentos finos devem ser removidos dos viveiros, periodicamente, antes que eles atinjam uma espessura problemática.

Ao se adotarem as BPAs, deve-se escavar e retirar os sedimentos com uma pá ou mesmo com trator de terraplanagem. É necessário evitar o depósito de sedimentos fora dos viveiros, para fins de agricultura, porque eles não contêm tanta matéria orgânica, como os piscicultores frequentemente imaginam. Os sedimentos precisam ser recolocados nas áreas dos viveiros de onde foram erodidos. Aqueles que forem recolocados no interior dos viveiros devem ser

FIGURA 2 | DESPESCA EM VIVEIRO DE TAMBACUI, NO QUAL HÁ GRANDE CONCENTRAÇÃO DE SÓLIDOS EM SUSPENSÃO; IQUITOS, PERU, 1999



JULIO F. QUINEROZ

compactados ou protegidos da erosão, por meio do recobrimento dessas áreas com vegetação, pedras ou outras barreiras. Por fim, o acúmulo de sedimentos em montes muito altos e disformes deve ser evitado, para reduzir a degradação ecológica decorrente do acúmulo de sedimentos deteriorados.

### FERTILIZAÇÃO

Este método objetiva aumentar a disponibilidade de nutrientes na água dos viveiros e, conseqüentemente, a quantidade de alimento natural. A aplicação de calcário agrícola e o uso de fertilizantes com nitrogênio inorgânico irá aumentar a degradação da matéria orgânica nos sedimentos dos viveiros durante os períodos de seca, e entre os cultivos. Para que sejam adotadas boas práticas de produção aquícola, é necessário usar nitrato de sódio para oxidar solos úmidos que não podem ser totalmente secos e espalhar ureia sobre o fundo dos viveiros numa concentração entre 200 e 400 kg/ha, entre os cultivos, para acelerar a decomposição do solo orgânico. Evitar utilizar calcário agrícola pelo menos 2 a 3 dias após a aplicação da ureia, para prevenir elevação acentuada do pH e arar o fundo dos viveiros para incorporar o calcário agrícola e a ureia no solo, além de evitar a volatilização da amônia. A ureia é hidrolisada em amônia, e se o pH estiver acima de 8, grande parte da amônia irá se difundir para a atmosfera.

Deve-se aplicar nitrato de sódio ou de potássio diretamente no solo úmido, para facilitar a decomposição da matéria orgânica pela ação das bactérias denitrificantes. Aplicar entre 20 e 40 g/m<sup>2</sup> de nitrato de sódio ou de potássio nas áreas úmidas do fundo dos viveiros. Evitar a aplicação de fertilizantes que contêm nitrato em locais onde os solos não podem ser secos adequadamente. Aplicar fertilizantes orgânicos nos viveiros com concentrações de carbono orgânico abaixo de 0,5 a 1% é importante para aumentar a concentração de matéria orgânica e a produtividade dos organismos bentônicos. É necessário utilizar cama de aviário peneirada, para retirar o excesso de maravalha, ou, ainda, outros tipos de esterco de animais numa taxa de 1.000 a 2.000 kg/ha, entre o final e o início dos cultivos.

Devem-se utilizar farelos vegetais, farelo de arroz, de soja e milho triturado, ou uma ração animal com baixo conteúdo de proteína em uma concentração de 500 a 1.000 kg/ha. Abastecer os viveiros com 10 a 20 cm de água para efetuar a fertilização orgânica e permitir o crescimento de plâncton, desde que a concentração deste não se torne excessiva e prejudique a qualidade da água, conforme observado na Figura 3. Por fim, o nível da água deve ser aumentado para permitir o desenvolvimento da comuni-

dade bentônica. Então, basta esperar de uma a duas semanas antes de povoar os viveiros.

### REVOLVIMENTO DO FUNDO

A redução da superfície oxidada dos sedimentos do fundo dos viveiros é o problema mais comum que ocorre durante o ciclo de produção. A solução mais prática é revolver a superfície dos sedimentos do fundo dos viveiros para aumentar o contato com a água e ajudar na manutenção da camada de oxigênio. Para tanto, os métodos são: revolvimento manual dos sedimentos do fundo com um ancinho em viveiros pequenos e araste de uma corrente através do fundo, no caso de viveiros maiores.

Para adotar as BPA, é necessário usar uma corrente com elos de metal, que seja suficientemente pesada para revolver o fundo dos viveiros. Evitar revolver o fundo de viveiros de produção de tilápia, pois esses peixes têm o hábito de revolver o fundo à procura de organismos bentônicos, provocando a mistura dos sedimentos do fundo e prejudicando a oxigenação da água. É preciso observar se nos cantos dos viveiros opostos à direção do vento predominante existe um acúmulo de matéria orgânica constituída por algas mortas e ração não consumida. Esse material deve ser removido com redes ou outras ferramentas manuais.

### DESINFECÇÃO

Os sedimentos do fundo dos viveiros podem abrigar uma variedade de organismos patógenos e também vários vetores para a propagação de doenças entre cultivos sucessivos. A combinação da secagem com a desinfecção do fundo dos viveiros é a maneira mais prática e eficiente para evitar a mortalidade de peixes causada por doenças. Práticas para a desinfecção: aplicação de hipoclorito de cálcio a fim de matar os organismos patógenos pelo contato com o cloro; cal virgem (óxido de cálcio) ou cal hidratada (hidróxido de cálcio).

Para uma prática bem-sucedida, é preciso usar cal virgem ou calcário agrícola. É mais barato, prático e adequado em relação ao hipoclorito de cálcio. Aplicar pelo menos 1.000 kg/ha de calcário agrícola. Porém, quantidades maiores podem ser utilizadas para garantir uma boa desinfecção – para tanto, deve-se usar entre 1.500 e 2.000 kg/há. O calcário agrícola não pode ser aplicado depois que o fundo dos viveiros estiver muito seco, porque ele não irá dissolver-se completamente e, portanto, não aumentará o pH na camada superficial dos sedimentos. Toda a superfície do fundo do viveiro deve ser coberta com calcário agrícola; alguns centímetros de água devem ser adicionados a ela. Isso facilita a distribuição e a penetração do calcário nos sedimentos do fundo.


Evitar aplicar calcário agrícola em locais onde o solo dos viveiros é ácido, porque essa prática não irá aumentar a atividade bacteriana. É necessário esperar alguns dias até o pH atingir entre 8 e 8,5 para aplicar calcário agrícola. Esse período é suficiente para recuperar as condições favoráveis ao restabelecimento das comunidades de micro-organismos benéficos ao solo. Os viveiros devem ser secos de duas a três semanas para garantir a completa degradação da matéria orgânica resultante dos cultivos anteriores. 

FIGURA 3 | VIVEIRO DE PISCICULTURA COM GRANDE CONCENTRAÇÃO DE ALGAS; OESTE DE SANTA CATARINA, BRASIL, 1999



\* **Júlio Ferraz de Queiroz** é pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, em Jaguariúna, SP (jqueiroz@cnpmia.embrapa.br).

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOYD, C. E. Water quality in ponds for aquaculture. Auburn: Auburn University, Alabama Agricultural Experiment Station, 1990. 482p.
- BOYD, C. E.; QUEIROZ, J. F. Manejo das condições do sedimento do fundo. In: URBINATI, E. C.; FRACALOSSO, D. M. et al. (Org.). Tópicos especiais em piscicultura tropical intensiva. 1. ed. Jaboticabal: Associação Brasileira de Aquicultura e Biologia (Aquabio), 2004, v. 1. p. 25-43.
- BOYD, C. E.; TUCKER, C. S. Pond aquaculture water quality management. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998. 700p.