

# Comunicado Técnico

ISSN 1516-8638  
Jaguariúna, SP  
Agosto, 2004

## Coleta e Preparação de Amostras de Sedimentos de Viveiros de Aqüicultura

Julio Ferraz de Queiroz<sup>1</sup>  
Rita Carla Boeira<sup>2</sup>  
Mariana Pinheiro Silveira<sup>3</sup>

### Introdução

A interação entre a água e os sedimentos do fundo dos viveiros de aqüicultura não deve ser ignorada, porque o manejo inadequado da água e dos sedimentos pode prejudicar a sobrevivência e o crescimento dos organismos aquáticos cultivados. A amostragem correta dos sedimentos do fundo dos viveiros é fundamental para assegurar uma análise adequada, cujo objetivo é avaliar não só a qualidade dos sedimentos, como também identificar alternativas para otimizar os índices de produtividade e rentabilidade dos viveiros de produção. Geralmente, a maioria das análises de sedimentos pode ser feita sem problemas nos laboratórios de solo, porém é preciso que os aqüicultores saibam como coletar e preparar essas amostras, antes de enviá-las para os respectivos laboratórios.

A coleta de amostras é uma etapa crítica do procedimento e deve ser executada adequadamente para que se possa obter uma representação confiável das condições do sedimento do fundo dos viveiros. Dessa forma, é preciso estabelecer métodos práticos e seguros para o uso correto dos equipamentos para coleta e processamento das

amostras. A análise correta dos sedimentos indicará quais são as influências dos fluxos das substâncias encontradas na coluna d'água sobre os sedimentos, e quais são os impactos ambientais causados pela atividade, relacionados com a erosão dos próprios viveiros e com as altas concentrações de sólidos em suspensão na coluna d'água.

A caracterização dos sedimentos também é importante para ilustrar a relação entre a espessura dos sedimentos do fundo dos viveiros e a reatividade da matéria orgânica. Essas informações são indispensáveis para indicar recomendações quanto à localização, construção e manejo dos viveiros de aqüicultura, porque elas refletem exatamente as condições reais das fazendas de produção de peixes e de camarões com relação à composição dos efluentes e dos sedimentos, evidenciando quais são as oportunidades existentes nesses locais para a adoção de Boas Práticas de Manejo (BPM).

A coleta adequada deve permitir a obtenção de resultados que expressem a situação real das condições dos sedimentos do fundo dos viveiros de aqüicultura. Para isso, devem ser considerados os seguintes fatores:

<sup>1</sup>Oceanólogo, Doutor em Ciências Agrárias, Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP-340, Km 127,5 - Cx. Postal 69, Cep 13820-000 - Jaguariúna, SP. [jqueiroz@cnpma.embrapa.br](mailto:jqueiroz@cnpma.embrapa.br)

<sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, Doutora em Solos e Nutrição de Plantas, Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP 340, Km 127,5 - Cx. Postal 69 Cep 13820-000 - Jaguariúna, SP. [rcboeira@cnpma.embrapa.br](mailto:rcboeira@cnpma.embrapa.br)

<sup>3</sup>Bacharel em Ciências Biológicas, Mestre em Ecologia, Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP 340, Km 127,5 - Cx. Postal 69 Cep 13820-000 - Jaguariúna, SP. [mariana@cnpma.embrapa.br](mailto:mariana@cnpma.embrapa.br)

- tipo de equipamento utilizado para coleta,
- local de coleta das amostras em cada um dos viveiros selecionados,
- espessura das camadas de sedimento das amostras,
- número de amostras por viveiro,
- conservação e preparação das amostras

Nesta recomendação, descreve-se de uma maneira simplificada, a metodologia proposta por Boyd (1995), para coleta de amostras de sedimento do fundo de viveiros de aqüicultura, visando a sua aplicação prática pelos aqüicultores nos trabalhos de rotina realizados no Brasil sobre manejo e controle da qualidade da água e dos sedimentos do fundo dos viveiros de aqüicultura.

### Local de amostragem

De modo geral, o fundo dos viveiros de aqüicultura não apresenta uniformidade da camada de sedimentos, da textura do solo ou da composição química. Normalmente, a espessura da camada de sedimentos aumenta das áreas mais rasas para as áreas mais profundas, e a textura do solo é mais fina nas áreas mais profundas do que nas áreas mais rasas, sendo que algumas propriedades do solo, como por exemplo, teor de matéria orgânica, capacidade de troca de cátions e teor de nitrogênio orgânico, freqüentemente apresentam concentrações mais elevadas

em direção ao centro dos viveiros. Além disso, mesmo em áreas com a mesma profundidade, algumas propriedades do solo exibem uma variação aleatória entre pontos diferentes, sendo que essas propriedades também podem variar de acordo com a espessura da camada dos sedimentos coletados, alterando diretamente o perfil e a nomeação dos horizontes dos sedimentos (Fig. 1 e 2).

### Metodologias de amostragem

O objetivo do trabalho de caracterização dos sedimentos do fundo dos viveiros de aqüicultura deve ser considerado, de forma a permitir que se faça a escolha do método mais adequado para a coleta das amostras. Se o objetivo for determinar qual é a influência da coluna d' água sobre as propriedades do sedimento do fundo dos viveiros, as amostras devem ser coletadas ao longo de linhas paralelas imaginárias (transeptos) (Fig. 3). Assegura-se, assim, que as amostras sejam coletadas ao longo de toda extensão do viveiro, e em pontos nos quais a estrutura do sedimento do fundo não foi alterada anteriormente pela passagem da pessoa que está realizando a coleta. As coletas devem ser feitas a partir das áreas mais rasas em direção às áreas mais profundas, ou seja, das bordas em direção ao centro dos viveiros. Portanto, em cada um dos viveiros selecionados as amostras devem ser coletadas em pontos distintos que podem variar em número de 5 a 10 dependendo da área do viveiro, observando-se constantemente o mesmo

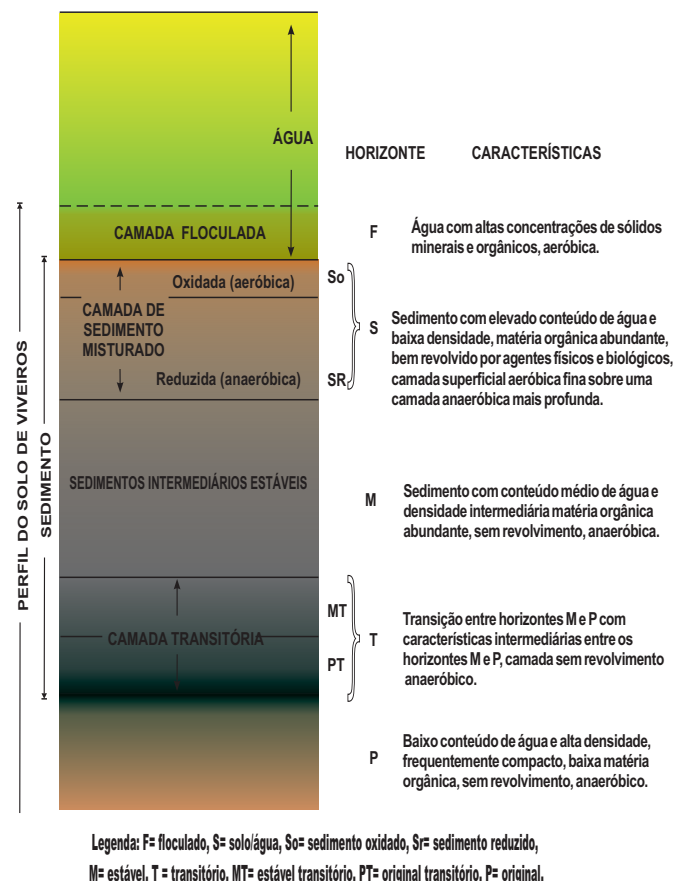
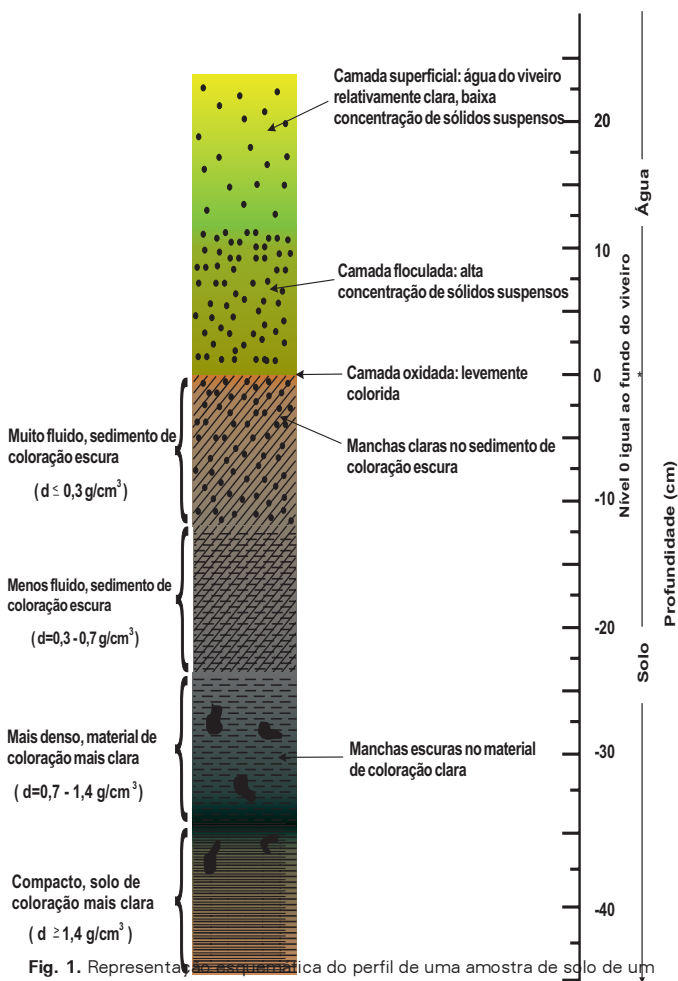


Fig. 2. Sistema proposto para nomeação de horizontes do perfil dos sedimentos dos viveiros de aqüicultura (Boyd, 1995).

espaçamento entre os distintos pontos de coleta, por exemplo, a cada 5 metros de distância entre eles. É necessário que em todos os pontos ao longo do transepto, as amostras coletadas tenham a mesma espessura, eliminando-se, com este procedimento, a variabilidade devida aos diferentes perfis de solo (Fig. 1 e 2).

Por outro lado, se o objetivo do trabalho for somente à obtenção de uma média dos parâmetros físico-químicos do sedimento de um determinado viveiro, várias amostras



Fig. 3. Representação esquemática dos transeptos (linhas imaginárias) para coleta de sedimentos em um viveiro de aqüicultura.

podem ser coletadas em diferentes pontos do fundo dos viveiros, selecionados aleatoriamente. Para isso, as amostragens freqüentemente mais recomendadas, são aquelas feitas de acordo com um padrão em forma de S, sendo que os pontos de coleta ao longo desse padrão também poderão ser selecionados aleatoriamente (Fig. 4A).

Normalmente, um sistema padronizado composto por nove quadrantes (onde a área do fundo do viveiro é dividida em

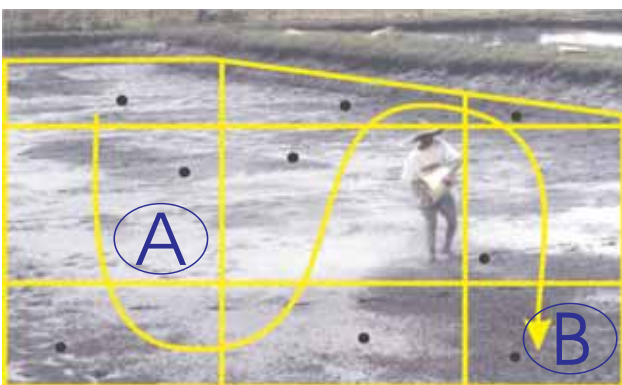


Fig. 4A e 4B. Representação esquemática do padrão em forma de S (B) e dos quadrantes (C) para coleta de sedimentos em um viveiro de aqüicultura.

nove quadrados semelhantes) é o mais utilizado para amostrar solos para estudos agrônômicos, sendo que esse sistema também é adequado para aplicação em viveiros de aqüicultura quando o trabalho for realizado em viveiros com mais de 1 ha para assegurar uma coleta mais uniforme e representativa ao longo de toda a extensão do viveiro

(Fig. 4B). Finalmente, o ponto de coleta em cada um dos quadrantes também deverá ser selecionado aleatoriamente. Como mencionado anteriormente, as amostras deverão ser coletadas com a mesma espessura (Boyd, 1995).

Na prática, para efetuar um manejo adequado dos viveiros de aqüicultura, não é necessário obter estimativas da variação entre as amostras de sedimentos, entretanto, é necessário obter amostras representativas e confiáveis. Em lugar de analisar todas as amostras, para obter a média da concentração de uma determinada variável, pode-se juntar e misturar completamente volumes ou pesos iguais de cada uma das amostras, a fim de obter uma amostra composta para análise. Dessa forma, a análise da amostra composta irá fornecer uma média da concentração das variáveis físico-químicas do sedimento, o que irá permitir o manejo adequado dos viveiros. Devido à variação resultante encontrada em áreas com profundidades diferentes nos viveiros, e também das variações que normalmente ocorrem em função da localização e da espessura da camada de sedimentos coletados, é fundamental incluir pelo menos 10 a 12 amostras, ou mais, que devem ser coletadas aleatoriamente, para compor a amostra composta, independentemente da forma de coleta e do tamanho do viveiro.

Na falta de equipamentos específicos, é possível coletar amostras de sedimento do fundo dos viveiros de aqüicultura com qualquer lata vazia presa na ponta de um bastão de madeira. As amostras de sedimento dos locais mais rasos e mais próximos das bordas dos viveiros podem ser coletadas pela escavação manual da superfície com uma pá, ou então, pode-se inserir um tubo, ou outro artefato semelhante diretamente no fundo do viveiro. Para os locais mais afastados da borda dos viveiros é necessário andar ou nadar até alcançar o local desejado para se efetuar a coleta. Quando os viveiros estiverem vazios, entre um ciclo de cultivo e outro, é possível coletar o sedimento ainda úmido e macio com uma pá pequena de jardim, ou com tubos que podem ser pressionados diretamente sobre a superfície do sedimento. No entanto, depois que o sedimento do fundo dos viveiros secar e endurecer, após longos períodos de exposição ao sol, é necessário usar uma pá ou um trado para coletar as amostras.

Esta forma de coleta, no entanto, não permite uma caracterização apropriada da profundidade da camada amostrada, ou a obtenção de amostras relativamente não perturbadas. Para contornar esses problemas, foram projetados os coletores tipo *core sampler*, muito úteis, pois permitem fazer coletas de amostras em solos compactados e duros, porém com as desvantagens de serem caros, pesados e de difícil manuseio. Estes tipos de coletores podem ser substituídos com vantagens pelo coletor simplificado, o

qual consiste em um tubo de PVC de 1,5m de comprimento e diâmetro de 5cm, com duas tampas para fechamento das extremidades, e que possibilita a realização de coletas de sedimentos em séries sucessivas. Após a coleta, as amostras de sedimento devem ser segmentadas (fatiadas) com o auxílio de um embolo e de um anel de 2,0 cm, de forma a permitir que todas as amostras segmentadas tenham a mesma espessura, e em seguida todas as amostras segmentadas devem ser guardadas em latas de alumínio, ou sacos plásticos, etiquetados de acordo com a data de coleta, o número dos viveiros, local de amostragem e profundidade da amostra que foi segmentada, por exemplo: piscicultura Santa Bárbara, viveiro 12, dia 26/04/2004, 0 – 2 cm (Figs. 5, 6, 7, 8, 9, 10 ).

Normalmente, a espessura da camada das amostras de sedimento do fundo dos viveiros deve ter pelo menos 20



Fig. 5. Coleta de sedimentos em um viveiro de piscicultura em Chapecó, SC.



Fig. 6. Detalhe dos tubos de PVC com as amostras de sedimento de um viveiro de piscicultura em Chapecó, SC.



Fig. 7. Detalhe dos tubos de PVC com as amostras e verificação da espessura das camadas de sedimento



Fig. 8. Detalhe do corte (segmentação) das amostras de sedimento de um viveiro de piscicultura em Pirassunga, SP.



Fig. 9. Detalhe de uma amostra de sedimento de um viveiro de piscicultura em Iquitos, Perú, com fundo constituído predominantemente de areia.



**Fig. 10.** Latas de alumínio para armazenar as amostras de sedimentos dos viveiros.

cm, de forma a permitir que sejam segmentadas 10 sub amostras de 2 cm cada uma, identificadas a partir de 0-2 cm e sucessivamente até atingir 18-20 cm, sendo que as amostras devem ser coletadas em 10 locais diferentes em cada um dos viveiros selecionados com o coletor tipo *core sampler* modificado.

### Conservação e preparação das amostras

Os sedimentos devem ser secos, logo em seguida à coleta, para interromper a atividade microbiana, o que pode ser feito expondo as amostras de sedimento diretamente ao sol, ou caso seja possível secar as amostras em uma estufa. As amostras de sedimento também podem ser secas em contato com o ar, desde que sejam espalhadas em camadas finas para permitir uma secagem mais rápida e uniforme, o que dependendo da temperatura e da umidade do local pode ocorrer em apenas dois dias. Nesse caso é fundamental evitar que as amostras sejam contaminadas com material estranho existente no local, como por exemplo, poeira, e insetos.

Algumas análises de sedimento do fundo dos viveiros de aqüicultura são realizadas com amostras úmidas (pH da lama, cor do sedimento), porém a maioria é feita com amostras secas. Se houver disponibilidade para processamento dessas amostras no laboratório será utilizado o seguinte material: estufa, cadinho de porcelana, peneiras números 10, 20, 40 e 60, agitador mecânico, latas de alumínio, sacos de plástico e de papel. A secagem deve ser feita colocando-se as amostras em estufa com circulação forçada de ar a 60°C. As amostras podem ser colocadas em cadinhos de porcelana, pequenas latas de alumínio ou em recipientes de plástico resistentes ao calor. Normalmente, são utilizadas amostras de 50 a 100 gramas, as quais, geralmente estarão secas entre 24 e 48 horas. Em alguns casos, um período mais longo de secagem pode ser necessário, caso seja utilizada uma estufa sem fluxo de ar forçado.

Após essa etapa, os sedimentos secos devem ser pulverizados com um pistilo e um cadinho, ou com um moinho de solo mecânico. Dependendo da análise que será feita os sedimentos devem ser triturados para obter diferentes tamanhos de partícula. Várias análises exigem que o sedimento passe através de uma série de peneiras: a) ABNT nº 10 (2,0 mm abertura), b) ABNT nº 20 (0,84 mm abertura), ou c) ABNT nº 60 (0,25 mm de abertura). Normalmente, são utilizadas peneiras de número 40 (0,42 mm de abertura). A peneiração pode ser feita manualmente, ou com um agitador mecânico de peneiras. Após a peneiração, os sedimentos devem ser estocados em sacos de papel ou de plástico, caixas de papelão, frascos de vidro ou pequenas latas de metal. As amostras devem ser mantidas secas, porque elas absorvem umidade do ar durante a trituração, peneiração e estocagem.

### Referências

BOYD, C. E. **Bottom soils, sediment and pond aquaculture**. New York: Chapman and Hall, 1995. 347 p.

#### Comunicado Técnico, 17

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



#### Empresa Meio Ambiente

**Endereço:** Rodovia SP-340 - Km 127,5  
Tanquinho Velho - Caixa Postal 69  
Cep. 13820-000 - Jaguariúna, SP

**Fone:** (19) 3867-8700

**Fax:** (19) 3867-8740

**E-mail:** sac@cnpma.embrapa.br

#### Comitê de publicações

**Presidente:** *Geraldo Stachetti Rodrigues*

**Secretário-Executivo:** *Maria Amélia de Toledo Leme*

**Secretário:** Sandro Freitas Nunes

**Membros:** *Marcelo A. Boechat Morandi, Maria Lúcia Saito, José Maria Guzman, Manoel Dornelas de Souza, Heloisa F. Filizola, Cláudio C. de A. Buschinelli*

#### Expediente

**Normalização Bibliográfica:** *Maria Amélia de Toledo Leme*

**Edição eletrônica:** *Alexandre R. Conceição*