

## **INFILTRAÇÃO EM VIVEIROS ESCAVADOS DESTINADOS À CRIAÇÃO DE PEIXES**

**Denilson Burkert**

Oc., Dr., PqC do Polo Regional Alta Paulista/APTA

[denilsonb@apta.sp.gov.br](mailto:denilsonb@apta.sp.gov.br)

**Vander Bruno dos Santos**

Zoot., Dr., PqC do Polo Regional Alta Sorocabana/APTA

[vander@apta.sp.gov.br](mailto:vander@apta.sp.gov.br)

### **A água no Brasil e no Estado de São Paulo**

O Brasil apresenta aproximadamente 12% das águas doces superficiais do mundo, as quais se encontram distribuídas por rios, lagos, represas e outros tipos de recursos hídricos. Mas essa água é mal distribuída, podendo se ver uma grande concentração na região norte e menor na região sudeste.

Somando-se a má distribuição geográfica da água existe ainda o processo de expansão das cidades e a respectiva baixa capacidade de saneamento básico o que tem como resultado a diminuição da oferta da água de boa qualidade para os diversos usos.

No Estado de São Paulo a situação também não é muito diferente. Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos de 2105 as unidades de gerenciamento de recursos hídricos no Estado de São Paulo apresentam grandes diferenças na disponibilidade de água per capita, nesse caso somando-se as águas superficiais e subterrâneas. Existem unidades em que a disponibilidade é maior que 12.500 m<sup>3</sup>/hab/ano demonstrando abundância da oferta

de água em relação à demanda populacional, enquanto as mais pobres (Alto Tietê e Piracicaba, Capivari e Jundiaí) apresentam menos de 1.500 m<sup>3</sup>/hab/ano (Figura 1).

Além da redução da disponibilidade de água devido a sua redução de qualidade deve se lembrar de que os últimos anos, principalmente no Sudeste brasileiro, têm sido marcados pela redução da oferta de água devido à fatores climáticos, o que tem sido chamado de “Crise Hídrica”.

Isso demonstra que a água não é um recurso tão abundante em boa parte do país, assim como em São Paulo, e que requer cuidados cada vez maiores e que o seu uso deve ser realizado da maneira o mais eficiente possível reduzindo-se ao máximo suas perdas.

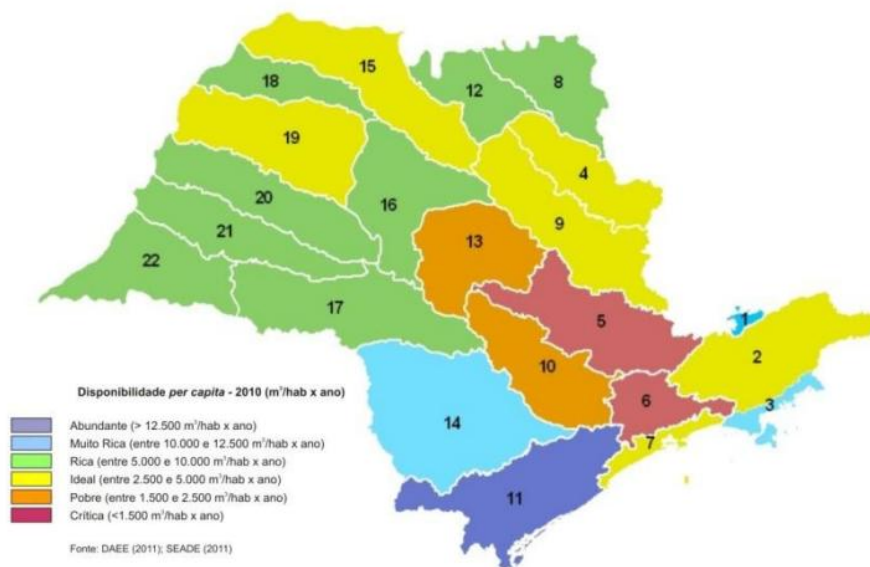


Figura 1. Disponibilidade per capita nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado – 2010. Fonte: PERH, 2015.

### A água na piscicultura em tanques escavados

A piscicultura é uma dentre outras atividades da agropecuária, mas que depende em muito da água, pois esse recurso representa o meio em que os organismos vivem e são produzidos.

Em diversas regiões do Estado de São Paulo, como na Alta Sorocabana e na Alta Paulista, diversos produtores familiares tem visto a piscicultura como promissora e têm demonstrado o interesse em ingressar na atividade mesmo possuindo reduzida oferta de águas

superficiais ou até mesmo a oferta exclusiva de águas subterrâneas. Nesses casos perdas de água por infiltração tem sido a preocupação de muitos deles.

A água nos tanques usados para a piscicultura pode vir de duas fontes, a primeira é a água da chuva, a qual auxilia eventualmente na reposição de água caindo sobre a superfície do tanque e a segunda, e a mais importante, é a água proveniente do sistema de abastecimento do tanque. Essa água que vem de sistemas de captação ligados ao tanque é usada para a manutenção da qualidade de água na medida em que são realizadas renovações.

Mas também existem perdas de água nessa atividade. Isso pode acontecer pela evaporação, o que depende principalmente da superfície da lâmina d'água do tanque e das condições climáticas.

O controle da evaporação em tanques expostos ao sol é praticamente impossível, uma vez que o tanque deve ser mantido sob a ação dos raios solares para a produção do fitoplâncton o que colabora para a produção de oxigênio para os peixes. E para que isso aconteça, além da incidência dos raios solares deve haver o fornecimento de nutrientes o que é realizado por meio de uma adubação equilibrada que irá estimular a fotossíntese. Essa capacidade de produção fotossintética depende tanto da adubação quanto da quantidade de nutrientes presentes na água de abastecimento.

### **Perdas de água por infiltração**

A perda de água por infiltrações tem sido a preocupação de muitos produtores que desejam iniciar a construção de tanques ou viveiros escavados para aquicultura. As preocupações são aumentadas quando se planeja utilizar águas subterrâneas como a fonte de abastecimento. No Brasil ainda existe incerteza sobre a viabilidade econômica da produção de organismos aquáticos utilizando-se essa fonte, incertezas que estão associadas ao aumento dos custos de produção referentes aos gastos com energia elétrica para o funcionamento de bombas em poços tubulares profundos. Entretanto, as águas subterrâneas são consideradas uma fonte de abastecimento de água para aquicultura em diversos países e representaram 20% do abastecimento dessa atividade nos Estados Unidos em 2010 (USGS, 2016).

Em diversas regiões do Estado de São Paulo, principalmente na região Oeste, diversos produtores familiares tem visto a piscicultura como promissora e têm despertado o interesse

em iniciar na atividade mesmo não possuindo a disponibilidade de águas superficiais. Nesse sentido, o controle da perda de água por infiltração pode ser decisivo para a viabilidade desse sistema de produção e representa uma prática em aquicultura sustentável.

Além disso, a infiltração e/ou as práticas utilizadas para minimizá-la não só representam aspectos relacionados à economia de água no ambiente como também interferem nas características de fertilização dos viveiros e na manutenção do pH da água.

Um dos fatores principais para a escolha do local da instalação de tanques é o tipo de solo. Numa fase preliminar à construção dos tanques é necessária a limpeza do local retirando pedregulhos, raízes e o restante da matéria orgânica de forma que reste apenas o material sólido homogêneo. Geralmente para realizar essa limpeza é feita uma gradagem dos primeiros 15 cm do solo. A partir de então deve ser realizada a coleta de amostras do solo e posteriormente verificada a sua composição física. Na literatura relacionada ao tema a recomendação é que o solo deva ter entre 15 a 30% de argila em sua composição.

O termo argila é utilizado para se determinar o tamanho de partículas de rochas que compõem o solo, o que também se chama granulometria. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) as partículas do tamanho argila, as quais detêm tamanho menor que 0,002mm. Além destas podem ser encontradas partículas do tamanho silte (de 0,002 a 0,06mm) e do tamanho areia (de 0,06 a 2,0mm), valores acima disso representam partículas tamanho pedregulho.

Como pode se ver as argilas são muito pequenas, e, além disso, geralmente apresentam forma e cargas elétricas que colaboram com a sua união permitindo o fechamento dos poros e conseqüentemente a redução da permeabilidade do solo. Por outro lado, solos com maiores concentrações de silte e principalmente de areia serão mais permeáveis pois apresentarão espaços vazios maiores o que irá colaborar com o processo de infiltração.

Os solos, por exemplo, da porção oeste do Estado de São Paulo são em sua maior parte Argissolos e Latossolos de textura média que apresentam formação mais arenosa, ou seja, com concentrações maiores de areia, o que os torna mais permeáveis e conseqüentemente mais sujeitos à infiltração. Mesmo assim, existem aspectos e práticas que podem ser utilizadas buscando reduzir esse processo.

Um dos processos básicos usados na instalação de tanques escavados, mas que geralmente não é levado em consideração é a compactação física do solo. Para isso pode

se usar desde métodos manuais como socador até o uso de equipamentos como compactadores de solo manuais, pés de carneiros e rolos compactadores. A escolha depende principalmente do tamanho do tanque e dos recursos financeiros disponíveis.

Se realizada a compactação e a infiltração ainda persistir outros métodos podem ser usados para colaborar na sua redução. No entanto, como se trata de uma prática difícil de ser pesquisada, a maior parte das orientações é realizada de acordo com o conhecimento adquirido no dia-a-dia do técnico envolvido sem que ocorra uma comprovação científica propriamente dita.

### **A incorporação de agentes que colaborem para a redução da infiltração**

A aplicação de matéria orgânica junto ao fundo do tanque pode contribuir para a obstrução dos poros do solo. Nesse caso, pode ser feita a aplicação de camadas de esterco fresco, principalmente o bovino, sobre o fundo do tanque. Sendo mantido umedecido e posteriormente coberto pela água de preenchimento.

De acordo com Ono e Kubitzka (2003) quando se tratar de tanques construídos em solos argilosos bem estruturados pode se recorrer a aplicação de substâncias químicas como a soda cáustica (NaOH – hidróxido de sódio) e o sal comum (NaCl – cloreto de sódio). O material deve ser incorporado aos primeiros 20 cm de solo seco e depois deve ser feito o preenchimento do tanque. A quantidade das substâncias aplicadas depende muito da composição do solo, sendo fundamental a realização de análises químicas.

### **O revestimento do fundo do tanque**

Os piscicultores mais tradicionais usam muito a aplicação de solo-cimento sobre o fundo do tanque. Para isso encontram-se recomendações de mistura que variam de 3 a 11 partes de solo para uma de cimento. Após esse procedimento se faz mistura com água e aplica-se sobre o fundo. Outra saída é o enchimento de sacos com a mistura solo-cimento e sua disposição sobre o fundo do tanque com posterior enchimento. Bentonita também pode ser utilizada na incorporação, em uma camada de 15 a 20 cm, sendo empregados entre 5 e 30kg /m<sup>2</sup> (Ono e Kubitzka, 2003).

Outra saída geralmente usada pelos piscicultores iniciantes é a aplicação de lona plástica, o encerado, isso se faz geralmente pelo baixo custo do material e a expectativa de que ajude a evitar a infiltração. Mas, essa prática não deve ser indicada, pois o material é muito

delgado e pouco resistente à abrasão, com isso não raramente logo após a sua disposição e enchimento dos tanques já são visíveis os problemas com rasgos e perfurações.

O uso de geomebranas a base de polietileno, PVC ou EPDM pode ser uma alternativa. Cada um desses produtos apresenta pontos positivos e negativos, de forma geral são resistentes à abrasão, soldáveis e maleáveis. O que as diferencia é, sobretudo, a resistência quanto ao ressecamento pelos raios solares, a durabilidade e o custo. Essas geomebranas permitem a impermeabilização total do fundo dos tanques, mas também, fazem com que a água e os peixes não tenham contato com o solo tornando necessário um melhor controle da qualidade de água no cultivo. Sendo assim, o uso desses materiais é interessante, mas principalmente para pisciculturas que realizem produções intensivas, pois os custos de sua aplicação são mais onerosos.

### **Considerações**

O texto foi elaborado buscando trazer ao leitor possibilidades usadas no controle da infiltração de água em tanques escavados. Para maiores informações e de forma mais específica sugere-se consultar um técnico especializado.

### **Referências Bibliográficas**

ONO, E; KUBITZA, F. Construção de viveiros e de estruturas hidráulicas para o cultivo de peixes. **Revista Panorama da Aquicultura**, nº 75, janeiro-fevereiro, p. 17-27, 2003.

**PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS 2012 - 2015**. Disponível em <<http://www.sigrh.sp.gov.br/planoestadualderecursososhidricos>>. Acesso em 24/11/2016.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY - **Aquaculture Water Use**. Disponível em <<http://water.usgs.gov/edu/wuaq.html>>. Acesso em 24/11/2016.