



Panorama da AQUICULTURA



OSTRAS

Técnica canadense
soluciona abastecimento



TILÁPIA:

Os números que atestam
viabilidade econômica



CAMARÃO:

As vantagens da engorda
intensiva de juvenis

ISSN 1519-1141



9 771519 114007 75

Próxima Edição
WORLD
AQUACULTURE
2003



Construção de viveiros e de estruturas hidráulicas para o cultivo de peixes

Por: Eduardo Akifumi Ono, M. Sc.
onoedu@aol.com
Fernando Kubitz, Ph.D.
fernando@acquaimagem.com.br

Parte 4 – O reaproveitamento da água e o manejo do solo

O reaproveitamento da água de drenagem e a redução na emissão de efluentes

Apesar dos copiosos recursos hídricos disponíveis em nosso país, diversas regiões sofrem com as limitações que a escassez de água impõe ao desenvolvimento local. Nas proximidades dos grandes centros urbanos são freqüentes os racionamentos e as campanhas de estímulo à economia de água. Instituições municipais, estaduais e federais discutem a necessidade da cobrança pelo uso da água e do estabelecimento de restrições quanto ao volume possível de ser utilizado, quer seja para fins industriais ou agropecuários. Paralelamente, cresce a preocupação das agências de proteção ambiental e da sociedade civil com a quantidade e a qualidade dos efluentes urbanos, industriais e agrícolas.

Assim, a parte final deste artigo dedica atenção às estratégias voltadas à conservação de água e à redução na emissão e na concentração dos efluentes das pisciculturas. Também são discutidas práticas de manejo do solo do fundo que podem contribuir com uma decomposição mais eficiente dos resíduos orgânicos gerados no cultivo, e auxiliar na manutenção de condições adequadas de qualidade da água ao longo dos ciclos de produção.

Muitas pisciculturas enfrentam hoje problemas crônicos ou sazonais de abastecimento de água, oriundos da inadequada previsão da demanda hídrica do projeto; das perdas excessivas de água por infiltração; da falta de planejamento no uso da água; da intensificação do cultivo; do aumento na área de produção (expansão do empreendimento); da redução do volume de água nos mananciais; ou, mesmo, da imposição de restrições legais quanto ao volume de água que pode ser utilizado pelo empreendimento. Diante das restrições hídricas, muitos empreendimentos foram obrigados a rever suas estratégias e metas de produção e investir na adaptação da infraestrutura, visando, sobretudo, o uso mais racional da água.

Na primeira parte desta matéria (Panorama da Aqüicultura 2002, vol. 12, nº. 72) vimos que o uso de água na produção de peixes em viveiros pode variar entre 6.000 e 9.000m³ por tonelada de peixe produzida, dependendo da estratégia adotada na renovação de água dos viveiros. O uso de água é ainda maior em viveiros que apresentam elevadas taxas de infiltração. Com a reutilização da água de drenagem dos viveiros, o consumo de água pode cair para valores próximos a 3.500m³ por tonelada de peixe produzida. Assim, a adoção de estratégias de conservação e reuso da água (ver o Quadro 1) é a única alternativa para viabilizar a operação contínua nas pisciculturas que enfrentam problemas crônicos ou sazonais de oferta de água.

Quadro 1 - Estratégias para a conservação de água e redução na emissão de efluentes.

Reposição exclusiva da água perdida por evaporação e infiltração. Sob este regime de reposição de água, as taxas de alimentação não devem exceder 50 a 80kg de ração/ha/dia, sendo necessário prover aeração de emergência (aeradores de pá, entre 5 e 10 HP por hectare) para evitar eventuais exposições dos peixes a níveis baixos de oxigênio dissolvido, notadamente durante a madrugada e as primeiras horas da manhã.

Manutenção do nível de água nos viveiros a cerca de 10 a 15cm abaixo de sua cota máxima de água, o que possibilita a captação e acomodação da água da chuva que incide diretamente sobre os viveiros.

Quando possível, realizar as colheitas sem drenar os viveiros, aproveitando a água no ciclo de cultivo seguinte. É recomendável a estocagem de juvenis nestes viveiros que não foram drenados, para diminuir as chances dos peixes recém introduzidos serem predados por peixes maiores que possam ter escapado na colheita.

Evite drenar o viveiro simultaneamente a operação de colheita dos peixes. Segundo relatos do pesquisador Claude Boyd, da Universidade de Auburn, Alabama, USA, cerca de 9,4 toneladas de sólidos são eliminadas junto com a água de drenagem, para cada hectare de viveiro usado no cultivo do bagre-do-canal (catfish americano). O arrasto das redes e a movimentação dos trabalhadores dentro do viveiro aumentam demasiadamente a quantidade de sólidos em suspensão na água. Assim, caso seja necessário abaixar o nível de água para o arraste das redes, isso deve ser feito antes do viveiro ser submetido a qualquer distúrbio, de forma a evitar que a água drenada deixe o viveiro carregada de sólidos em suspensão.

Retenha no próprio viveiro os últimos 40 a 60cm de água, correspondentes à água superficial, mais rica em material orgânico particulado em suspensão devido à grande abundância de plâncton. Tal prática minimiza a emissão de matéria orgânica nos efluentes e é possível de ser aplicada no cultivo de peixes que são relativamente fáceis de serem colhidos com rede de arrasto (por exemplo, o pacu, o tambaqui e os híbridos entre essas espécies; o catfish americano; entre outros).

Investir na implantação de infra-estrutura que possibilite o reaproveitamento total ou parcial da água drenada dos viveiros (ver Figuras 1 a 3).

Se após a colheita houver a necessidade de esvaziar completamente os viveiros (por exemplo, no caso do cultivo de peixes como a tilápia ou eventualmente, após alguns ciclos de cultivo), é recomendável deixar a água em repouso no próprio viveiro por alguns dias, possibilitando a decantação de particulados minerais e orgânicos que foram suspensos na coluna d'água por ocasião da colheita. Dessa maneira, será menor o impacto dos efluentes sobre o corpo receptor da água da piscicultura.

Além de possibilitar a operação contínua de muitas pisciculturas, o reaproveitamento da água de drenagem soma diversos outros benefícios, como:

- A redução na emissão de efluentes e na descarga de sólidos;
- A economia com a redução no uso de corretivos e fertilizantes: para alguns peixes que exploram bem os alimentos naturais disponíveis nos viveiros, a presença imediata de plâncton e de diversos outros alimentos naturais favorece o desenvolvimento dos alevinos e juvenis recém estocados, reduzindo as despesas com calagem, fertilização e fornecimento de ração no início do ciclo de cultivo;
- A redução do risco de entrada de patógenos, que poderiam ter acesso à piscicultura através da água de abastecimento servida com os efluentes de outros empreendimentos aquícolas;
- A sintonia com a tendência global de atenção ao meio ambiente, facilitando a obtenção de certificações ambientais para o empreendimento e seus produtos;
- Uma maior aceitação e valorização dos produtos oriundos de cultivos aquícolas provenientes de sistemas de produção perfeitamente integrados com a conservação do ambiente.

O reaproveitamento da água, no entanto, exige investimentos adicionais na construção de viveiros ou canais para a recepção e armazenamento da água de drenagem (Foto 1a); a instalação de bombas, tubulações e filtros (Foto 1b; Foto 1c); maiores gastos com energia para o bombeamento de retorno da água de drenagem; o emprego de taxas de alimentação mais moderadas, de forma a compatibilizar os níveis de produtividade com a capacidade de sustentação do sistema, o que geralmente implica em uma redução na produtividade por área.



Foto 1a – Dreno coletor da água de drenagem dos viveiros. A comporta possibilita a opção de descartar ou não a água drenada.



Foto 1b – Detalhe da bomba submersa que retorna a água para os viveiros. A plataforma permite o acesso à bomba e um sistema de roldanas e catraca possibilita içar a bomba para manutenção.



Foto 1c – Antes de retornar aos viveiros, a água bombeada passa por um filtro de telas que é autolimpante.

Existem diversas maneiras de implementar o reaproveitamento da água de drenagem em uma piscicultura. A escolha de uma delas depende das características do local e de uma minuciosa avaliação dos custos e facilidades para a implantação e operação do sistema de reaproveitamento de água. Também é imprescindível dimensionar adequadamente as estruturas hidráulicas (assunto apresentado na Parte 3 deste artigo) e minimizar as distâncias e a altura de bombeamento. Com o reuso da água de drenagem, a reciclagem da matéria orgânica e dos nutrientes ocorre dentro dos viveiros, canais e reservatórios. As **Figuras 1, 2 e 3** ilustram modelos de sistemas hidráulicos que possibilitam o reaproveitamento da água.

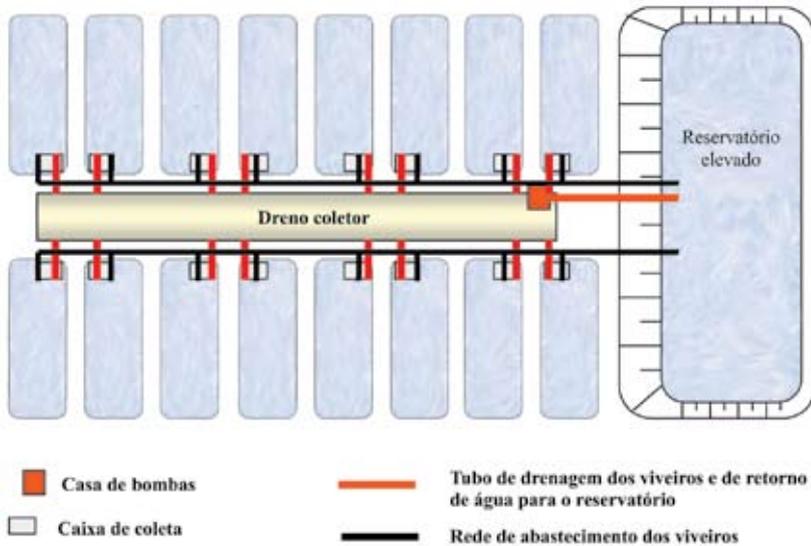


Figura 1. Neste sistema a água de drenagem dos viveiros é drenada por gravidade para um coletor comum (dreno coletor). No dreno está instalada uma estação de bombeamento que envia a água para um reservatório elevado de maior volume. Deste reservatório, a água pode ser direcionada por gravidade para o enchimento do viveiro que foi drenado ou para repor as perdas de água de outros viveiros.

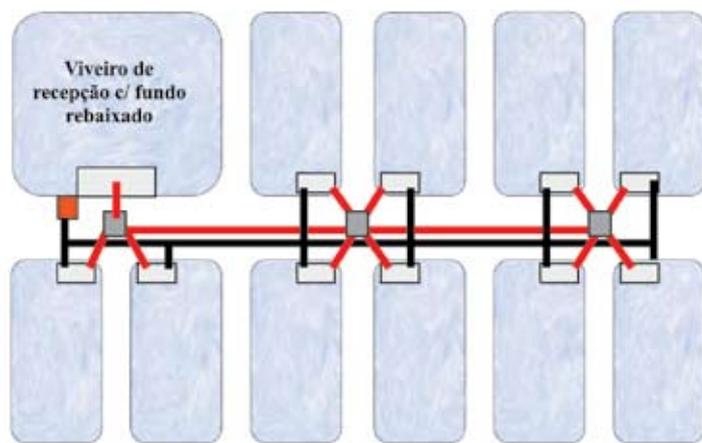


Figura 2. A água de drenagem dos viveiros é direcionada para um viveiro coletor, que possui a cota de fundo mais baixa do que a cota dos demais viveiros. O tamanho do viveiro coletor e o rebaixamento do seu fundo devem ser definidos em função do volume total de água que será drenado de um ou mais viveiros simultaneamente. Em geral, o viveiro coletor é dimensionado de modo a acomodar a água do maior viveiro da piscicultura, possibilitando ainda a drenagem simultânea de um segundo viveiro. A drenagem dos viveiros é feita por gravidade para o viveiro receptor. Neste existe uma estação de bombeamento que está interligada ao sistema de abastecimento de água e possibilita o retorno de água para encher novamente os viveiros drenados e para repor as perdas de água dos demais viveiros.

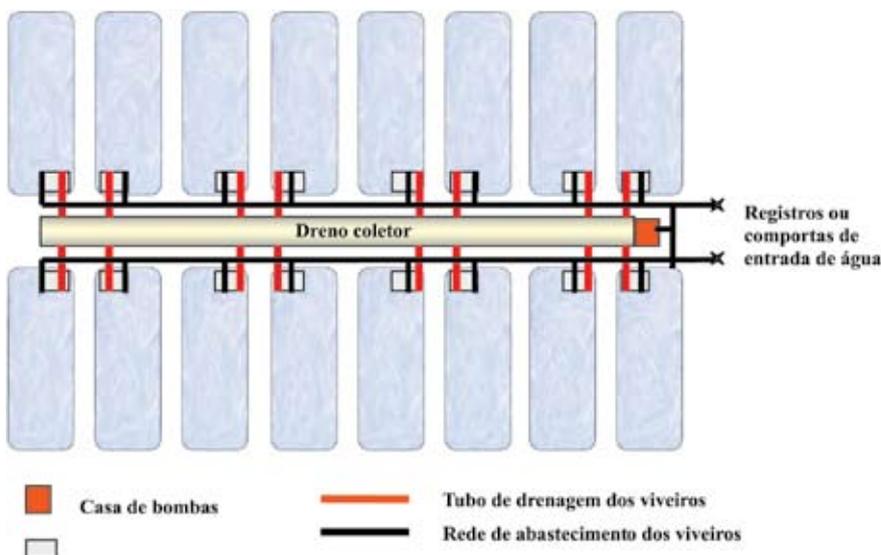


Figura 3. Os viveiros possuem bordas livres maiores que o convencional, possibilitando acomodar um volume extra de água. Assim, quando um viveiro é drenado, sua água escoar por gravidade para um dreno coletor comum, de onde é simultaneamente bombeada para os viveiros que estão em uso. O volume extra de água acomodado por esses viveiros é reutilizado para o enchimento do viveiro que foi drenado. O retorno da água armazenada pode ser feito através da rede de abastecimento (devendo esta trabalhar afogada), por sifonamento, por bombeamento direto de um viveiro a outro (demandando bombas móveis), ou ainda através da descarga da água dos viveiros para o dreno coletor e bombeamento de toda a água para o viveiro que se pretende encher.

A infiltração de água nos viveiros é uma das principais vias de perdas de água em uma piscicultura. Por exemplo, a cada aumento de 0,5mm/h na velocidade básica de infiltração de água no solo, representa uma demanda hídrica adicional de 120m³/ha/dia ou 43.800m³/ha/ano. Frequentemente os piscicultores enfrentam problemas com viveiros instalados em solo de alta permeabilidade, nos quais a infiltração excessiva de água pode inviabilizar o cultivo. Diversas estratégias podem ser usadas na tentativa de reduzir a infiltração de água no fundo dos viveiros, como apresentado a seguir.

Compactação do solo do fundo e das laterais dos viveiros

Gradagem do solo a uma profundidade de 15cm para soltar a terra. Em solos muito argilosos pode haver a necessidade da mistura com solos mais arenosos para obter uma melhor distribuição de partículas, favorecendo assim o trabalho de compactação e impermeabilização do solo (consultar a Parte 1 desta matéria). Atenção especial deve ser dada ao teor de umidade no solo revolvido para se obter um adequado grau de compactação. Informações mais detalhadas sobre as propriedades dos solos e o trabalho de compactação podem ser obtidas nas partes 1 e 2 deste artigo.

Aplicação de adubos orgânicos para promover a obstrução dos poros do solo

A aplicação de elevadas doses de esterco animais (de 25 a 50 toneladas por hectare ou 2,5 a 5,0 toneladas/1.000m²) pode auxiliar na redução da infiltração de água nos viveiros. A aplicação de esterco deve ser feita com o viveiro drenado. Esterco animais em estado liquefeito (chorume) penetram nos poros do solo e favorecem o desenvolvimento de um filme orgânico (bacteriano) após o enchimento do viveiro. Esterco secos aplicados sobre o fundo e as laterais também estimulam a formação desse filme orgânico. O filme orgânico é mais eficientemente formado sob condições anaeróbicas (ausência de oxigênio). Isso é possível com aplicações de grandes quantidades de esterco nos viveiros, que consomem o oxigênio dissolvido na água e propicia a anaerobiose. O esterco aplicado sobre o fundo e as laterais do viveiro também pode ser coberto com placas de papelão, plásticos, sacos de ração, folhas de bananeira, capim ou outros materiais que sirvam a tal finalidade. O viveiro deve ser abastecido logo em seguida. O fitoplâncton formado sob o estímulo da adubação orgânica também auxilia a obstruir os pequenos poros no solo do fundo dos viveiros, reduzindo ainda mais a infiltração após algum tempo. A estocagem de peixes no viveiro só poderá ser feita após o restabelecimento de níveis adequados de oxigênio dissolvido (o que poderá levar entre 4 a 6 semanas), ou após a drenagem e novo enchimento do viveiro.

O uso de dispersantes de partículas

Dispersantes de partículas como o tripolifosfato de sódio, a soda cáustica (NaOH – hidróxido de sódio) e o sal comum (NaCl – cloreto de sódio) podem ser usados para reduzir a infiltração de água em viveiros construídos em solos argilosos bem estruturados (agregados), como exemplo a terra roxa e os latossolos. Destes

produtos, o tripolifosfato de sódio geralmente é o mais eficaz, embora a soda e o sal resultem em bons resultados quando os solos apresentam alta capacidade de troca catiônica (alta CTC). Tratamentos químicos com estes produtos não são eficazes em solos arenosos (de textura grosseira).

As doses geralmente empregadas destes produtos são:

- tripolifosfato de sódio: 0,25 a 0,5 kg/m²;
- soda cáustica: 0,6 a 1,0 kg/m²;
- sal comum de: 1,2 a 1,8 kg/m²

O material deve ser incorporado homogeneamente em uma camada entre 15 e 20cm do solo do fundo e da lateral do viveiro drenado e seco. Esse trabalho pode ser realizado com o auxílio de uma grade ou enxada rotativa, desde que as condições do fundo do viveiro possibilitem o tráfego de tratores. A umidade do solo deve ser ajustada (ver Parte 2 desta matéria) de forma a possibilitar que o solo revolvido e misturado com o dispersante possa ser eficientemente compactado.

Uso de argilas com alta capacidade de expansão e absorção de água (bentonita):

Esta alternativa é indicada para a redução na infiltração de água em viveiros construídos em solos arenosos, porém com gradiente suave de partículas. A expansão da bentonita em um solo úmido possibilita o preenchimento dos poros entre as partículas do solo, além de conferir maior coesão ao mesmo. De uma maneira geral, solos com gradiente suave (ver Parte 1 desta matéria) e que contém pelo menos 12% de finos (argila e silte) possibilitam boa compactação e impermeabilização. Assim, a dose de bentonita a ser aplicada dependerá do teor inicial de argila no solo. Quanto mais permeável o solo, maior a dose necessária de bentonita. Comumente são empregados entre 5 e 30kg de bentonita/m². Doses maiores podem ser necessárias em solos quase que totalmente desprovidos de argila e silte. A bentonita deve ser espalhada uniformemente sobre o solo, sendo este posteriormente revolvido (com grade ou enxada rotativa) para efetuar a mistura da bentonita com o solo em uma camada de 15 a 20cm. A umidade do solo deve ser ajustada de forma a permitir uma adequada compactação com pé de carneiro ou com os pneus de tratores ou caminhões.

Revestimento com filmes de polietileno ou de polivinil (PVC)

Os filmes ou mantas de polietileno de alta densidade (PEAD) e de cloreto de polivinil (PVC) podem ser utilizados no revestimento de viveiros construídos em solos de alta permeabilidade (Foto 2). No entanto, tal alternativa adiciona considerável custo ao projeto, tanto pelo elevado custo do material, como pela necessidade de contar com pessoal e equipamento especializado para a instalação e manutenção. Assim, o uso destes filmes é mais comumente observado em tanques de pequeno tamanho, destinados ao cultivo intensivo em sistemas de recirculação ou sistemas de alto fluxo, ou pequenos tanques destinados à produção de peixes de alto valor comercial, particularmente peixes ornamentais.



Foto 2 – Tanque construído em solo arenoso e revestido com filme de polietileno para eliminar as perdas de água por infiltração.

Viveiros revestidos com mantas plásticas demandam cuidados especiais na sua construção, pois não podem apresentar irregularidades no fundo nem nas laterais, bem como qualquer tipo de material que possa perfurar a manta depois do viveiro cheio (pedras, tocos de madeira, entre outros). Também são necessários cuidados em relação ao pisoteio sobre as mantas que revestem o fundo e as laterais do viveiro e ao uso de objetos pontiagudos, como os ferros usados para a sustentação de redes durante as colheitas. Periodicamente deve ser feita uma inspeção para verificar a existência de furos no revestimento. Vazamentos devem ser rapidamente detectados e reparados, pois a água drenada através de fissuras provoca uma erosão localizada sob a manta, criando um local oco e susceptível ao rompimento da manta em função da pressão da água ou do tráfego de pessoas no local afetado.

Manejo do solo do fundo

Freqüentemente os piscicultores reclamam do acúmulo excessivo de lodo no fundo dos viveiros (Foto 3) que, além de dificultar as colheitas, é apontado como a principal causa da deterioração precoce da qualidade da água e do aumento na incidência de doenças nos ciclos de cultivos seguintes.



Foto 3 – Final de colheita em um viveiro mostrando o grande acúmulo de lodo.

Este lodo é uma mistura de sedimentos minerais e orgânicos acumulados ao longo de diversos ciclos de produção. As principais fontes de resíduos orgânicos na piscicultura intensiva são as fezes e a deposição dos organismos planctônicos, notadamente o fitoplâncton. Quanto maior a taxa de alimentação e pior a qualidade do alimento, maior será o montante de fezes excretado. A decomposição das fezes pelos microorganismos (particularmente as bactérias) e a excreção nitrogenada (excreção de amônia) dos peixes disponibilizam grandes quantidades de nutrientes que podem estimular um intenso desenvolvimento do fitoplâncton. Com a senescência (envelhecimento) dos organismos do fitoplâncton durante o cultivo, uma grande parte da massa fitoplanctônica se deposita continuamente sobre os sedimentos, enriquecendo-os com material orgânico.

O material orgânico depositado no fundo dos viveiros sofre um processo contínuo de decomposição realizado pelas bactérias e outros pequenos organismos presentes na interface sedimento-água. Diversos fatores influenciam a velocidade e a eficiência de decomposição (mineralização) da matéria orgânica por estes organismos (ver Quadro 2). Um dos mais importantes é a disponibilidade de oxigênio na interface sedimento-água, para que a decomposição da matéria orgânica não gere compostos como a amônia, o nitrito, o gás sulfídrico e o gás metano, que são tóxicos aos peixes e outros organismos aquáticos.

Aeração e circulação da água dos viveiros

Apesar da degradação da matéria orgânica ser mais intensa quando os viveiros estão vazios (com os sedimentos expostos ao ar, havendo muito oxigênio para os processos de decomposição da matéria orgânica), é durante o cultivo que a maior parte da matéria

QUADRO 2 Fatores que influenciam a decomposição microbiana da matéria orgânica.

Temperatura da água ou do substrato (25 a 35°C): a velocidade da decomposição da matéria orgânica é determinada pela temperatura. A drenagem dos viveiros e a conseqüente exposição dos sedimentos ao ar e aos raios solares, proporcionam uma elevação da temperatura dos sedimentos, acelerando a decomposição da matéria orgânica.

Relação carbono/nitrogênio nos resíduos orgânicos: nos viveiros onde a ração é a principal fonte de alimento, a relação carbono/nitrogênio (C/N) no material fecal, geralmente próxima de 10:1, já é adequada para os processos microbianos de decomposição da matéria orgânica. Porém, quando a fonte de nutrientes for adubos orgânicos com alta relação C/N (acima de 20:1), como os esterco de bovinos, eqüinos, caprinos e ovinos; restos vegetais (capim e resíduos de culturas agrícolas), a aplicação de nitrogênio na forma de fertilizantes inorgânicos (uréia, nitrato de sódio, sulfato de amônio) com o intuito de aproximar a relação C/N nos sedimentos para valores próximos a 10:1 favorece os processos de decomposição da matéria orgânica;

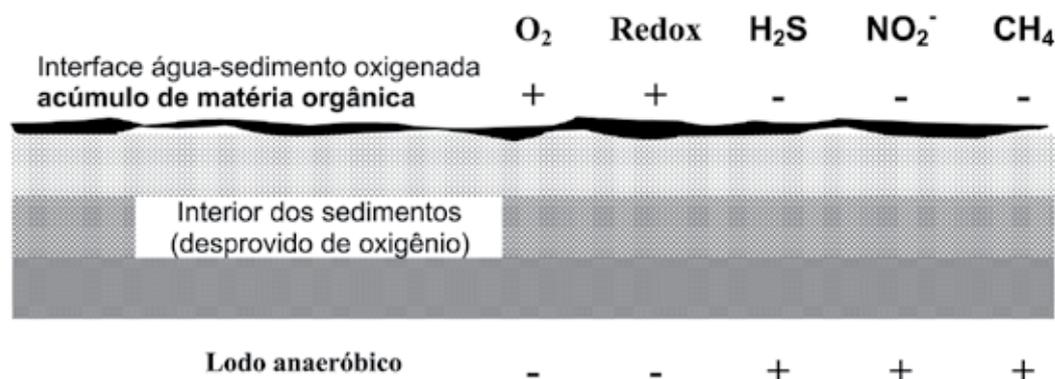
pH do substrato (7,5 a 8,5): as bactérias que decompõem a matéria orgânica geralmente atuam melhor sob condições neutras ou ligeiramente alcalinas de pH. Quando o sedimento apresentar pH ácido, a aplicação de calcário no fundo dos viveiros logo após a drenagem ou mesmo antes, quando o viveiro ainda tiver uma rasa lâmina de água, auxilia na correção da acidez e restaura níveis de pH mais favoráveis a decomposição microbiana da matéria orgânica. Em viveiros locados em solos ácidos, a decomposição da matéria orgânica é prejudicada. Daí a importância de se corrigir a acidez do solo antes de se iniciar um cultivo.

Suprimento de oxigênio: a manutenção de níveis adequados de oxigênio nos sedimentos favorece o predomínio e a ação de microorganismos aeróbicos, que são mais eficientes na decomposição da matéria orgânica.

Umidade dos sedimentos e o tempo de ação dos microorganismos: observações laboratoriais indicaram que a decomposição microbiana da matéria orgânica ocorre a uma maior velocidade quando a umidade do sedimento mesmo gira ao redor de 20%. Em sedimentos encharcados, a disponibilidade de oxigênio para os processos aeróbicos de decomposição é reduzida. Nos sedimentos secos, a baixa atividade de água livre desfavorece os processos microbiológicos de decomposição dos resíduos orgânicos.

Produtos químicos que podem matar microorganismos: produtos como a cal virgem e a cal hidratada são aplicados no fundo dos viveiros drenados com o objetivo de assepsia (redução da carga de microorganismos) ou para eliminar peixes indesejáveis que sobram ao final da colheita. Deste modo, quando houver a necessidade de uso destes produtos, a aplicação somente deve ser feita um ou dois dias antes de iniciar o enchimento do viveiro, nunca logo após a drenagem, para que não sejam mortas as bactérias e outros organismos desejáveis que auxiliarão na decomposição da matéria orgânica do lodo enquanto o viveiro estiver vazio.

Figura 3. Representação do perfil dos sedimentos no fundo dos viveiros. A interface sedimento-água pode ser oxigenada, dependendo da profundidade do viveiro e das estratégias de manejo (aeração e circulação), dentre outros fatores. Com a interface oxigenada, a decomposição da matéria orgânica ocorre por vias aeróbicas, gerando compostos oxidados pouco tóxicos, como o gás carbônico, o nitrato e outros compostos oxidados (sulfatos e fosfatos, por exemplo). Conforme se caminha da interface água/sedimento para o interior dos sedimentos, a concentração



de oxigênio declina, chegando a ficar negativa. Isso faz com que os sedimentos apresentem potencial redox negativo, parâmetro que indica um acúmulo de substâncias reduzidas, em virtude da degradação anaeróbica (fermentativa) da matéria orgânica. O potencial redox indica a condição reduzida ou oxidada dos sedimentos: de uma maneira simples, redox positivo está associado com suficiente oxigênio para a decomposição da matéria orgânica por via aeróbica. Redox negativo está associado à falta de oxigênio, favorece a formação e acúmulo de compostos reduzidos altamente tóxicos aos peixes, como o gás sulfídrico (H₂S), o nitrito (NO₂⁻) e o gás metano (CH₄). Estes compostos geralmente não estão presentes em grandes concentrações na coluna d'água, mas podem estar potencialmente armazenados no lodo e vir a causar problemas quando os sedimentos são revolvidos, por exemplo, com o arraste das redes.

orgânica gerada na produção é degradada. A decomposição da matéria orgânica sobre os sedimentos faz com que o oxigênio disponível na interface água/sedimento seja rapidamente consumido. Como a atividade microbiana utiliza o oxigênio mais rapidamente do que o reposto através da circulação espontânea de água próxima ao sedimento, invariavelmente os sedimentos se tornam anaeróbicos (desprovidos de oxigênio e de cor negra). Nos sedimentos anaeróbicos a decomposição da matéria orgânica ocorre através de processos fermentativos que geram diversas substâncias tóxicas aos peixes (ver detalhes na Figura 3).

A aeração mecânica dos viveiros possibilita a manutenção de concentrações mais adequadas de oxigênio ao longo de toda a coluna d'água, favorecendo o processo de decomposição da matéria orgânica, notadamente na zona de contato água/sedimento. Aeradores de pás e aeradores do tipo propulsores também são eficazes em promover a circulação da água nos viveiros, enriquecendo com oxigênio a água do fundo dos viveiros. Com o intuito de circular a água dos viveiros, é recomendável acionar os aeradores diariamente por algumas horas (2 a 3 horas) durante o horário de maior insolação. Assim, o aerador promoverá a mistura da água mais superficial (onde a produção de oxigênio é muito intensa) com a água do fundo, melhorando a disponibilidade de oxigênio para os processos de decomposição da matéria orgânica.

resíduos orgânicos. Geralmente, a taxa (velocidade) de decomposição da matéria orgânica atinge um pico ao redor de 3 a 4 dias após a drenagem dos viveiros. A partir deste ponto, a decomposição do material orgânico nos sedimentos fica mais lenta, em função da diminuição na quantidade de matéria orgânica disponível à ação dos microorganismos e do ressecamento do solo.

A taxa de decomposição da matéria orgânica é otimizada quando a umidade do solo está ao redor de 20%. Assim, uma prática eficaz para promover uma degradação ainda maior da matéria orgânica é restaurar a umidade do solo por volta do 6º ou 7º dia após a drenagem (caso não tenha ocorrido chuvas no período em que o viveiro permaneceu drenado). Isso pode ser feito através do enchimento parcial, suficiente apenas para cobrir o fundo do viveiro, que logo em seguida é novamente drenado.

Geralmente duas semanas de exposição ao ar é mais do que suficiente para que tenha ocorrido a oxidação da maior parte da matéria orgânica presente nos sedimentos, não havendo grande vantagem em manter o viveiro vazio por períodos mais prolongados. Lembre-se, como sugerido no Quadro 2, de aplicar cal virgem ou cal hidratada nas poças remanescentes no fundo dos viveiros somente um ou dois dias antes do viveiro ser novamente enchido.

Boas práticas de manejo do solo do fundo

Durante o cultivo, use aeração ou circulação de água para manter a interface água/sedimentos adequadamente oxigenada;

Deixar os viveiros vazios por uma a duas semanas entre um ciclo de cultivo e outro;

Durante o período de exposição ao ar, mantenha o solo do fundo úmido, porém não encharcado;

Se necessário corrija a acidez dos sedimentos com a aplicação de calcário agrícola;

Somente aplique produtos cáusticos como a cal virgem ou a cal hidratada no fundo dos viveiros após completado o período reservado para a decomposição da matéria orgânica dos sedimentos

Drenagem e exposição do fundo dos viveiros

A drenagem dos viveiros entre um ciclo expõe o solo do fundo ao ar, meio mais rico em oxigênio. O ar penetra nos poros do solo (espaços intersticiais) e favorece uma ação mais rápida dos microorganismos aeróbicos na decomposição da matéria orgânica. A gradagem do solo no fundo dos viveiros entre os cultivos é uma prática que pode ser usada para melhorar a entrada de oxigênio (ar) nos sedimentos, apesar de favorecer uma secagem mais rápida do solo do fundo dos viveiros.

A aplicação homogênea de calcário agrícola sobre sedimentos corrige o pH dos sedimentos e favorece a decomposição dos

Viabilidade econômica

da produção comercial de tilápias em tanques de terra

Tema apresentado na forma de palestra junto ao Congresso Internacional de Comercialização de Peixes Cultivados – outubro/02.

Por: **Alexandra Caseiro**
Nutron Alimentos Ltda
acaseiro@nutron.com.br

Fernando Kubitza
Acqua & Imagem Serviços
fernando@acquaimagem.com.br

As mudanças na conjuntura econômica vêm obrigando muitos piscicultores a reavaliar a continuidade na atividade, em função da drástica redução nos lucros ou mesmo pelos sérios prejuízos amargados nas últimas safras. Diversos aspectos do mercado têm afetado diretamente a produção de peixes cultivados, dentre os quais merecem destaque:

(a) a grande oferta de peixe a um baixo preço:

É notável o aumento na oferta de peixes oriundos da pesca extrativa em grandes reservatórios, bem como de peixes produzidos em sistemas de cultivo que empregam o uso de resíduos animais e diversos subprodutos como alimento. Desse modo, os piscicultores se deparam com a necessidade de competir, no preço, com produtos de custo e qualidade inferiores aos seus. Trata-se de uma competição desleal para com um produtor que investe recursos e tempo à produção de peixes de qualidade superior, com melhores condições sanitárias, além de frescor e sabor superiores.

(b) a exigência por peixes maiores:

Os produtores estão sendo obrigados a se adaptar a essa nova exigência, tanto dos pesque-pagues como das indústrias de beneficiamento, por peixes de maior tamanho. No entanto, o preço de venda não sofreu alteração, o que ocasiona ao produtor uma redução na margem de lucro por quilo, visto o maior custo envolvido na produção de peixes maiores.

(c) a inadimplência:

Aproximadamente 70 a 80% do peixe produzido nos mercados das regiões sudeste, sul e centro-oeste tem como destino os estabelecimentos de pesca recreativa. A característica marcante desse mercado é a venda para intermediários que se encarregam de distribuir os peixes a diversos pesque-pagues. Nos últimos anos, a conjuntura econômica foi pouco favorável a esse mercado dedicado ao lazer, o que contribuiu para uma desaceleração na venda de peixes vivos. O pagamento pelo peixe vivo tem sido feito em prazos longos, de até 60 dias, sendo cada vez mais frequentes os casos de inadimplência, impondo grandes riscos e prejuízos ao produtor.

Além dos aspectos acima citados, vale lembrar que a desaceleração da economia, bem como o aumento nos preços da ração, de diversos outros insumos e dos bens de consumo diretamente relacionados à produção (energia elétrica, telefonia e combustível) contribuíram grandemente para o aumento dos custos de produção, o qual não foi possível ser repassado ao preço de venda do peixe cultivado. Com isso, muitos produtores tiveram uma considerável redução nas margens de lucro ou mesmo amargaram prejuízos.

Em algumas regiões tradicionalmente produtoras de peixes, muitos piscicultores tardaram a iniciar o acompanhamento da produção e dos custos. Quando deram conta, já haviam perdido muito dinheiro. Com isso, muitos reduziram o ritmo de produção, ou mesmo paralisaram as suas atividades. Em algumas regiões o número de piscicultores foi reduzido em até 60%, como é o caso da região oeste do Paraná. Muitos já vinham desestimulados por problemas na produção, em virtude do uso de densidades de estocagem muito elevadas, da oferta de alimentos de baixa qualidade e da total falta de acompanhamento da qualidade da água. Estes fatores contribuíram para aumentar as perdas de peixes por problemas de manejo e doenças ao longo do cultivo, bem como as perdas de peixes durante e após o transporte vivo, em função da baixa resistência ao manejo dos peixes produzidos. A correção desses problemas básicos poderá contribuir para melhorar os números da atividade.

Diante das dificuldades que o setor tem enfrentado, e com o intuito de encontrar respostas aos frequentes questionamento dos produtores e técnicos com relação à viabilidade da piscicultura, foram organizados e analisados os resultados de produção de uma piscicultura localizada no Oeste Paulista, que acompanham com maior rigor o desempenho produtivo e os custos em cada ciclo de cultivo. Um resumo das análises realizadas segue apresentado neste artigo.

1. Estrutura de produção

A propriedade selecionada atua na atividade desde 1996 e, até o presente, já investiu R\$ 270.000,00 na compra da área destinada à piscicultura e R\$ 360.000,00 na implantação da infraestrutura (construções e equipamentos). Atualmente, se dedica à engorda de tilápia e pacu, sendo que a primeira espécie é o carro chefe da atividade.

**PRODUZIMOS E ENTREGAMOS
O ANO INTEIRO**

TILÁPIAS ALEVINOS

A BOA NOVA PARA OS AQUICULTORES DO BRASIL

TILÁPIAS ESPÉCIES

VERMELHA ORIGEM JAMAICA,
PRETA NILÓTICA E TAILANDESA

TILÁPIAS REVERTIDAS

REVERSÃO SEXUAL COM 95-99% DE GARANTIA

TILÁPIAS somos especialistas
em alevinagem da espécie

TILÁPIAS EMBALAGEM

TRANSPORTE PARA TODO O BRASIL

Aquilim - AQUICULTURA LIMOEIRO LTDA

Fone: (81) 9984-2414/ 9971-1897 e 3222-0880

Fax: (81) 3326-0237 e 9984-2414

e-mail: reallab@truenet.com.br

RECIFE - PE - BRASIL

Trata-se de uma fazenda de produção bem estruturada e que trabalha com a produção de juvenis de 50g em tanques de terra (área = 0,84 ha), engorda de 50 a 600 g em tanques de terra (área = 2,44 ha) e engorda de 50 a 600 g em tanques-rede instalados em 18,27ha de represas dentro da propriedade. Além desta estrutura, a fazenda conta com outra área para a engorda de tilápias em tanques-rede. Maiores detalhes de infra-estrutura disponível para a produção de peixes na referida propriedade estão na **Tabela 1**.

Tabela 1. Infra-estrutura, equipamentos e pessoal disponível para a produção de juvenis e peixes de 600 g em tanques de terra, e de peixes de 600 g em tanques-rede.

Infra-estrutura:

1. Produção:

- 0,84 ha de viveiros – produção de juvenis de 50 g (4,00% do volume produzido)
- 2,44 ha de viveiros – produção de peixes de 600 g (11,32% do volume produzido)
- 200 tanques-rede para a produção de peixes de 600 g (85% do volume produzido)

2. Outros:

- Barracão para armazenar ração;
- Rede elétrica;
- Oficina de manutenção;
- Escritório;

Equipamentos:

- tratores;
- carro;
- aeradores;
- medidor de oxigênio;
- caixas de transporte, cilindro de oxigênio, etc.

Equipe de trabalho:

1. Produção:

- 6 funcionários de campo
- 1 gerente de produção – Zootecnista

2. Administrativo:

- 1 gerente administrativo – em tempo parcial

2. Custos de produção para a safra 2001/2002:

Como o objetivo deste estudo é avaliar a viabilidade econômica da produção de tilápias em tanques de terra, vamos nos ater apenas aos detalhes da produção neste sistema, que representa 11,32% do montante de peixe produzido ao ano na propriedade em questão. Os custos de produção de juvenis de 50g e peixe de 600g em tanques-rede não são apresentados, sendo que o rateio das despesas foi proporcional ao montante de produção.

A produção de tilápia de 600g em tanques de terra tem sido realizada com o uso de aeração suplementar e com renovação de água de até 10% ao dia nos períodos finais do ciclo de cultivo, o que possibilita alcançar biomassa entre 9 e 12 toneladas/ha/ciclo.

Durante a safra 2001/2002, os piscicultores viveram um momento em que a oferta de tilápia passou a ser maior do que a demanda. Diante desta situação, o mercado tornou-se mais seletivo e passou a exigir peixes de maior peso comercial – 600 a 700 g, pagando por este peixe um preço aquém das expectativas do produtor. Neste momento, a comercialização passou a ser o maior entrave enfrentado pelos piscicultores.

Esta situação acarretou o atraso na comercialização (giro) do peixe vivo, obrigou a manutenção dos peixes durante mais tempo do que o necessário nos tanques e forçou a uma estocagem mais alta dos juvenis. Isso comprometeu o desempenho dos peixes e prolongou o tempo de cultivo (**Tabela 2**). Assim, ao invés de alcançar uma produção de 72 toneladas/ano, considerada factível para a área de tanques disponível, na safra 2001/2002 apenas foram produzidas 55 toneladas. Essa quebra na produção acarretou um aumento no custo do quilo do peixe e, conseqüentemente, uma redução no lucro da safra (**Tabela 3**).

3. Análise do tempo e da taxa de retorno do capital safra 2001/2002:

Como mencionado anteriormente, a área de engorda de tilápia em viveiros é responsável por 11,32% das despesas e do volume de produção de peixes da fazenda. Utilizando-se o mesmo percentual

Tabela 2. Comparação entre o tempo de cultivo e a conversão alimentar obtidos na safra 2001/2002 e o que se estima ser possível alcançar para os 2,44 hectares de tanques de terra, mantidas as condições ideais de comercialização da tilápia.

	Recría		Engorda	
	Safra 2001/2002	Condições ideais	Safra 2001/2002	Condições ideais ¹
Faixa de peso	0,5 a 50 g		50 a 600 g	
Sobrevivência (%)	75		90	
Estocagem (peixes/m ²)	48	21	2,5	2,0
Conversão alimentar	1,6	1,1	1,6	1,4
Tempo de cultivo (dias)	150	90	200	150 a 170

¹. Valores recomendados em função do aumento do peso de comercialização dos peixes.

Tabela 3. Resultado econômico da engorda de tilápias em tanques de terra obtido na safra 2001/2002 e o que poderia ser alcançado sob condições ideais de comercialização da tilápia.

Despesas da produção:	Valores em R\$/quilo			
	Safra 2001/2002		Condições ideais	
Juvenis total ¹	R\$ 0,413	21,7%	R\$ 0,404	22,5%
Ração total	R\$ 0,973	50,9%	R\$ 0,851	47,4%
Mão de obra fixa	R\$ 0,127	6,7%	R\$ 0,083	4,6%
Corretivos e fertilizantes total	R\$ 0,010	0,5%	R\$ 0,009	0,5%
Manutenção equip/instal/veiculos	R\$ 0,035	1,8%	R\$ 0,023	1,3%
Despesas coletivas da fazenda	R\$ 0,019	1,0%	R\$ 0,012	0,7%
Energia elétrica	R\$ 0,058	3,0%	R\$ 0,200	11,1%
Depreciação	R\$ 0,055	2,9%	R\$ 0,036	2,0%
Despesas administrativas:				
Administração e logística	R\$ 0,067	3,5%	R\$ 0,043	2,4%
Despesas financeiras:				
Juros sobre investimento (menos terra) ²	R\$ 0,068	3,5%	R\$ 0,052	2,9%
Juros sobre capital operacional ³	R\$ 0,086	4,5%	R\$ 0,083	4,6%
Custo do Produto (R\$/kg)⁴	R\$ 1,911	100,0%	R\$ 1,796	100,00%
Lucro Bruto antes do IR (R\$/kg)⁵	R\$ 0,189		R\$ 0,304	
Produção (kg/ano)	55.000		72.000	

1 - Valor que já considera todos os custos acumulados na produção do juvenil de 50g.

2 - Taxa de juros sobre o capital investido - 14,5% ao ano (Rentabilidade do Fundo DI de jun/01 a jun/02).

3 - Taxa de juros sobre o capital operacional - 10,5% ao ano (juros de empréstimo de custeio tomado junto ao banco).

4 - Rateio de despesas, com 11,32% do custo total da piscicultura sendo alocado à área de 2,44 ha de tanques de terra usados na engorda de tilápias.

5 - Com o preço médio de venda a R\$ 2,10/kg

para considerar gastos com investimento em terra e infra estrutura, é possível chegar ao valor de R\$ 30.564,00 para a aquisição da área de 2,44 ha de tanques de terra e de que R\$ 40.752,00 gastos em infra-estrutura e equipamentos, totalizando um investimento de R\$ 71.316,00 para a área de produção em questão. Estes dados são necessários quando se deseja avaliar o tempo de retorno e a taxa de retorno do capital investido.

Assim sendo, para a avaliação destes parâmetros, o número a ser usado é de R\$ 0,244/kg (lucro bruto = R\$ 0,189/kg + depreciação = R\$ 0,055/kg) para a safra 2001/2002, enquanto que, se a fazenda tivesse trabalhado nas condições ideais de comercialização e produção, o número seria R\$ 0,340/kg (lucro bruto = R\$ 0,304/kg + depreciação = R\$ 0,036/kg). O tempo para o retorno do capital investido é demonstrado no **Gráfico 1**.

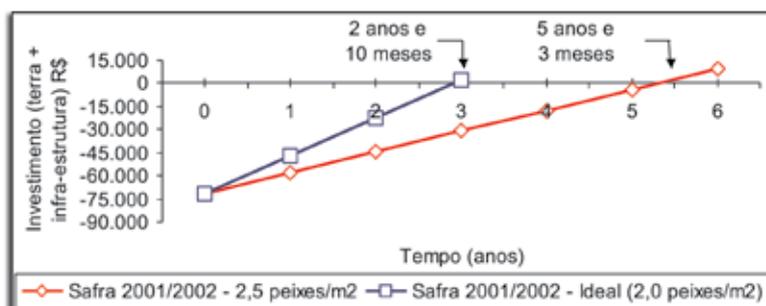


Gráfico 1. Análise do tempo de retorno de capital e taxa de retorno de capital para a safra 2001/2002, estocagem utilizada versus estocagem ideal.

Foto Ilustrativa

TelaPesc

SEGURANÇA E PROTEÇÃO

Telas de simples torção especialmente desenvolvidas para utilização na construção de Tanques-Rede, para piscicultura, fabricadas em arames de "ZINCAGEM PESADA" com camada de zinco de 230 g/m² conforme NBR 6331, revestida em PVC de altíssima resistência, com espessura mínima de 0,40mm (NBR 10514), contendo filtro para minimizar a ação dos raios solares (Proteção contra UV).



Malhas	Arame Zincado	Arame Revestido em PVC
20 x 20 mm		
25 x 25 mm	1,65 mm	1,65 / 2,55 mm
30 x 30 mm		

MACCAFERRI

A M E R I C A L A T I N A

Maccaferri do Brasil Ltda.

Rod. Dom Gabriel P. B. Couto, Km 66
Bairro Medeiros
CP 520 / CEP 13201-970 / Jundiaí - SP

Tel.: (11) 4589 3200

Fax.: (11) 4582 3272

E-mail: alambrados@maccaferri.com.br

Filiais:

Belo Horizonte	Tel.: (31) 441 52 77
Curitiba	Tel.: (41) 286 4688
Recife	Tel.: (81) 271 4780
Rio de Janeiro	Tel.: (21) 3685 9832

Através do **Gráfico 1** pode-se observar que o atraso na programação de despesca dos tanques de produção gerou uma redução na lucratividade da ordem de R\$ 11.493,00 comparado ao que poderia ser obtido com situação ideal. Isso aumenta o tempo de retorno do capital investido. Tempos que para a condição utilizada na safra 2001/2002 a taxa de retorno de capital foi de 18,81%/ano, número este que poderia ser de 34,32%/ano caso não houvesse atraso na despesca dos tanques.

4. Avaliação dos custos de produção a preço presente:

Uma nova avaliação de custos foi feita tomando-se como referência as condições ideais de produção, porém com os preços de insumos, ração e combustível observados nos períodos em que a cotação do dólar era de US\$ = R\$ 3,00 e de US\$ = R\$ 3,60. Para esta análise, considerou-se o preço de venda de R\$ 2,30/kg, valor que a propriedade recebe no momento pela tilápia de 600g. Os custos de produção, a depreciação e o lucro antes do imposto de renda são apresentados na **Tabela 4**.

Vale lembrar que os custos de produção não variam integralmente com a variação na cotação do dólar. Estes dados são utilizados apenas como referência, uma vez que parte dos custos de ração sofre influência da cotação desta moeda, bem como custos de combustível, adubos, medicamentos e alguns outros insumos.

Os referidos valores do dólar foram utilizados pelo fato do mercado financeiro defender a queda da sua cotação para um valor próximo a R\$ 3,00. Durante este ano, o valor já havia caído para R\$ 3,30. Porém, com as ameaças de guerra dos Estados Unidos

Tabela 4. Avaliação dos custos de produção em função dos aumentos nos preços da ração e dos demais insumos utilizados na produção.

Preço de venda (R\$/kg)	R\$ 2,30	
	US\$ = 3,00	US\$ = 3,60
Custo de produção (R\$/kg) ^{1,2}	R\$ 1,998	R\$ 2,134
Depreciação (R\$/kg)	R\$ 0,036	R\$ 0,036
Lucro bruto antes do IR – contemplando a depreciação (R\$/kg)	R\$ 0,302	R\$ 0,166
Produção (kg/ano)	72.000	

¹ Taxa de juros sobre capital investido usada para cálculo: 22,0%/ano (estimativa para fundos DI em 2003)

² Taxa de juros sobre capital operacional usada: 10,5%/ano (juros de empréstimo de custeio tomado junto a banco).

contra o Iraque o mercado ficou conturbado e a o dólar voltou a subir, atingindo a faixa de R\$ 3,60 a 3,65.

5. Avaliação da taxa e do tempo de retorno de capital a preço presente

Ainda que um lucro bruto de 7,13% não agrade muito ao piscicultor, não é este que deve ser usado para a avaliação da viabilidade da atividade. O melhor parâmetro para fazê-lo é a taxa de retorno do capital e o tempo para o seu retorno.

A título de ilustração, selecionou-se o fundo de investimento DI para estabelecer um comparativo de retorno do capital entre a piscicultura e fundos de investimento. Atualmente, estes fundos são considerados seguros e rentáveis.

Para o período de fevereiro/02 e janeiro/03, os fundos DI apresentaram uma taxa de retorno de capital média de 17,5%. Para

o ano de 2003, a previsão de taxa de retorno para este fundo de investimento está para 22%/ano. Vale lembrar que este percentual é bruto e não contempla abatimento de 20% de imposto de renda e o desconto do índice de inflação do ano. As **Tabelas 5 e 6** apresentam um comparativo do rendimento anual e da taxa de retorno do capital, contemplando as análises feitas com o dólar a R\$ 3,00 e 3,60.

Tabela 5. Comparativo de taxa do retorno de capital e retorno anual entre a produção de peixes a cotação de US\$ = R\$ 3,00 vs fundos de DI.

	US\$ = R\$ 3,00	Fundo DI	
Capital investido ¹	R\$ 71.316,00	R\$ 71.316,00	-
Capital operacional ²	*	-	R\$ 142.704,00
Taxa de retorno de capital (%/ano)	34,12	22,0 ³ ↓ → X 0,8 (-20% de IR) 17,6 ↓ → - 12,54% inflação ⁵ 5,06	11,0 ⁴ ↓ → X 0,8 (-20% de IR) 8,8 ↓ → - 6,27% inflação ³ 2,53
Retorno bruto (R\$/ano)	R\$ 24.336,00	R\$ 12.480,30	R\$ 15.697,44
Retorno real (R\$/ano)	R\$ 24.336,00	R\$ 3.608,58	R\$ 3.610,41
		R\$ 7.218,99	

* Custo já contemplado no preço do peixe.

¹ Custo da terra + investimento em infra-estrutura.

² Capital operacional = (72.000 kg x R\$ 1,982) = R\$ 142.704,00.

³ Previsão de rendimento do fundo DI para 2003 = 22%/ano.

⁴ Considera-se o valor médio pelo fato do produtor desembolsar o capital ao longo do ano. Este exemplo contempla que o produtor subsidiaria toda a safra com capital próprio.

Tabela 6. Comparativo de taxa de retorno do capital e retorno anual entre a produção de peixes na cotação de US\$ = R\$ 3,60 e fundos de investimento.

	US\$ = R\$ 3,60	Fundo DI	
Capital investido ¹	R\$ 71.316,00	R\$ 71.316,00	-
Capital operacional ²	*	-	R\$ 152.496,00
Taxa de retorno de capital (%/ano)	20,39	22,0 ³ ↓ → X 0,8 (-20% de IR) 17,6 ↓ → - 12,54% inflação ⁵ 5,06	11,0 ⁴ ↓ → X 0,8 (-20% de IR) 8,8 ↓ → - 6,27% inflação ³ 2,53
Retorno bruto (R\$/ano)	R\$ 14.544,00	R\$ 12.480,30	R\$ 16.774,56
Retorno real (R\$/ano)	R\$ 14.554,00	R\$ 3.608,58	R\$ 3.858,15
		R\$ 7.466,73	

* Custo já contemplado no preço do peixe.

¹ Custo da terra + investimento em infra-estrutura.

² Capital operacional = (72.000 kg x R\$ 2,118) = R\$ 152.496,00.

³ Previsão de rendimento do fundo DI para 2003 = 22%/ano.

⁴ Considera-se o valor médio pelo fato do produtor desembolsar o capital ao longo do ano. Este exemplo contempla que o produtor subsidiaria toda a safra com capital próprio.

⁵ Índice de inflação considerado em 2002 – IPCA (índice de preços ao consumidor ampliado).

Para 2002, o índice de inflação atingiu a casa dos dois dígitos, com 12,54% ao ano. Se considerarmos estes números, teremos que os fundos de investimento DI na realidade apresentaram uma taxa de retorno de capital de apenas 5,06% ao ano. Este retorno é muito inferior ao que pode ser obtido com a produção de tilápias em viveiros para a propriedade em questão. O índice de inflação não deve ser descontado na avaliação do retorno do capital da produção de peixes, pois as despesas pagas ao longo do ano representam valores presentes já adicionados da inflação e pelo fato de, no custo do quilo do peixe, já ter sido incluídos os juros sobre investimento (22,00% ao ano) e sobre capital operacional (10,5% ao ano).

Investidores classificam que uma atividade é considerada viável economicamente para o setor empresarial quando apresenta retorno de capital em 5 anos, enquanto que um bom número para o setor agrário seria de 10 anos. Na realidade, quem deve avaliar isso é o produtor, mas podemos tomar estes dados como referência para uma avaliação. O comparativo de tempo para retorno de capital a valor presente é apresentado no **Gráfico 2**.

Os dados de tempo de retorno de capital apontam que a lucratividade obtida pela piscicultura apresenta um retorno do dinheiro investido inferior

a 5 anos, enquanto que o retorno do fundo DI para o capital investido e para a média do capital operacional esteve em torno de 9 anos.

Com base nos resultados econômicos do presente estudo, podemos afirmar que a piscicultura, quando adequadamente conduzida e contornados os problemas de comercialização, é uma atividade economicamente viável e mais atrativa do que opções convencionais de investimento. Há, no entanto, que se considerar os riscos

da atividade, particularmente em relação à inadimplência de muitos compradores de peixes vivos. Com a expansão da piscicultura na região sudeste já não é mais possível se vislumbrar o pesque-pague como opção de mercado.

Os empreendimentos existentes e futuros deverão superar o desafio de colocar seus produtos diretamente na mesa do consumidor. Para tanto, será imprescindível o beneficiamento do pescado cultivado em produtos que atendam as diversas facções desse mercado. Como a maioria das pisciculturas no país não possui porte que justifique investimentos isolados em unidades de beneficiamento e, tampouco, teriam produção suficiente para iniciar uma incursão a este mercado, uma das alternativas seria o estabelecimento de sérias parcerias entre grupos seletos de produtores, visando tanto rachar os investimentos na industrialização, divulgação e distribuição dos produtos, como negociar em conjunto a aquisição dos principais insumos de produção de modo a reduzir os custos de produção.

Muitos frigoríficos e fábricas de ração da indústria do catfish nos Estados Unidos foram incubados dessa forma.

A receita tem tudo pra dar certo aqui no Brasil, basta ser profissional e sério o suficiente para honrar os compromissos, ou seja, não é pra qualquer um.

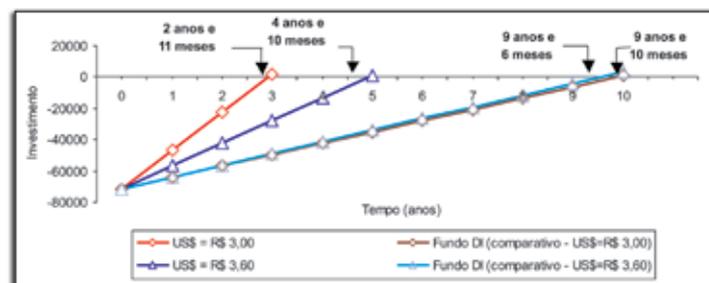


Gráfico 2. Análise do tempo de retorno de capital a preço presente e comparativo com FUNDO DI (investimento + capital operacional a custo de US).

Colaborou: Raphael B. Oliveira da Nutron Alimentos