

A PISCICULTURA NO RIO SÃO FRANCISCO: É POSSÍVEL CONCILIAR O USO MÚLTIPLO DOS RESERVATÓRIOS?

Maria do Carmo Figueredo SOARES^{1*}; José Patrocínio LOPES²; Rogério BELLINI³; Débora Queiroz MENEZES⁴

¹Departamento de Pesca e Aqüicultura da UFRPE

²Companhia Hidro Elétrica do São Francisco-CHESF

³Netuno Pescados Ltda.

⁴Piscicultura Necton

*mefs@depaq.ufrpe.br

RESUMO

Resumo - Os dados, que são apresentados, resultam de uma visita técnica realizada pelo grupo do Programa de Educação Tutorial (PET) do Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco, que realizou observações *in loco* dos empreendimentos aquícolas da região do submédio São Francisco. Foram descritas as principais atividades executadas, visitadas com auxílio dos técnicos que atuam na região, bem como refletir sobre a tilapicultura e o uso múltiplo dos reservatórios, no contexto da implementação do desenvolvimento da aquíicultura, com aproveitamento das potencialidades econômicas e sociais endógenas, numa perspectiva sustentável e participativa.

PALAVRAS-CHAVE: Tilapicultura, Reservatórios, Associações, Cooperativas e Tanques-rede.

THE PISCICULTURE IN THE SÃO FRANCISCO RIVER: IS IT POSSIBLE TO CONCILIATE THE WATER TANKS' MULTIPLE UTILIZATION?

Abstract - The datums that are exposed in this work proceed from a technical inspection made by the group of the Program of Tutorial Education (PTE) of the Federal Rural University of Pernambuco's Fishery Engineering Course, which made *in loco* observations of the aquicolous enterprises located in the São Francisco River's submedium path. The mentioned group made a description of the principal spots surveyed with the help of all experts that word in the region, and alto made a reflection about the tilapiaculture and the multiple use of the water tanks comprised in the context of the implementation of the aquiculture's development, including the good use of the endogenous economic and social potentialities, under a sustainable and participant perspective.

Keywords: Tilapiculture, Reservoir, Associations, Cooperatives, Ponds-nets

INTRODUÇÃO

Na região nordeste do Brasil, nas fronteiras dos Estados de Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, que apresentam temperaturas elevadas e uniformes durante todo o ano, tornando possível à piscicultura com espécies tropicais, resultando em altos índices de produtividade vem se

desenvolvendo especificamente a tilapicultura, ou seja, a criação da tilápia-do-nilo *Oreochromis niloticus*, linhagem Chitralada.

Considerando a pesca continental, a região Nordeste é a segunda maior produtora de pescado de água doce do país, cujo desempenho se deve principalmente aos mais de 70 mil açudes com área superior a mil m², existente na região (Lazzaro et al., 1999). Durante várias décadas, o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), desenvolveu programas de peixamento (trata-se de uma piscicultura de povoamento e re-povoamento) nos reservatórios. Estima-se que mais de 100 milhões de alevinos, procedentes de diversas regiões do Brasil e muitas espécies exóticas tenham sido transferidos para esses reservatórios (Lazzaro et al., 1999). Existem registros de que os primeiros peixamentos dos açudes do DNOCS com a tilápia-do-nilo foram realizadas em 1973.

Tanto que, nos açudes públicos do Nordeste, os recursos pesqueiros mais importantes são a tilápia nilótica, *Oreochromis niloticus*, espécie introduzida da África, que representa segundo Paiva et al. (1994), 26% do total das capturas; os camarões de água doce, *Macrobrachium* spp., com 11%; o tucunaré comum, *Cichla monoculatus*, 10,9%; a curimatã-comum, *Prochilodus brevis* (= *P. cearensis*), 6,4% e a pescada-do-piauí, *Plagiosion squamosissimus*, 2% .

Neste contexto, a bacia do rio São Francisco é uma referência obrigatória de pesca, onde se pratica tanto a pesca de subsistência quanto a comercial. O rio São Francisco apresenta 2.780 km de extensão, passando por sete Estados, onde ocorrem onze represamentos, com área alagada que corresponde à cerca de 23,3% da área represada no país (PLANVASF, 1989). Estima-se em 600.000 ha a superfície do espelho d'água do curso principal, dos afluentes, dos reservatórios das hidrelétricas e das barragens públicas e privadas, sendo grande o potencial para o desenvolvimento da aqüicultura na região⁶.

Nos trechos livres da bacia, as espécies mais valorizadas nas pescarias são as migradoras de grande porte, como o surubim, *Pseudoplatystoma corruscans*, o curimatã, *Prochilodus argenteus*, e o dourado, *Salminus brasiliensis*.

Os reservatórios que alimentam as hidrelétricas da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF), armazenam mais de 50 bilhões de metros cúbicos nas barragens das usinas de Sobradinho, Luiz Gonzaga (antiga Itaparica), complexo de Paulo Afonso (I, I, III e IV), Moxotó, Xingó e Boa esperança. O submédio São Francisco, região fisiográfica que se estende de Remanso até a cidade de Paulo Afonso (BA), inclui os reservatórios de Itaparica (atual Luiz Gonzaga, em homenagem ao rei do baião), Moxotó, Paulo Afonso I, II, III e Paulo Afonso IV, o que representa, um enorme potencial aquático considerando ainda que a região estar situada no semi-árido nordestino, daí a expressão: “o sertão vai virar mar” do cancionista popular.

Entretanto, os estoques dos rios e reservatórios estão em declínio por muitas razões: várias espécies nativas são migratórias e, a maioria das barragens no Brasil alterou o *habitat* destas espécies, interferindo no seu ciclo de vida. A agricultura, a poluição doméstica e industrial com fechamento das ligações entre lagoas e rio pelos fazendeiros, também contribuíram para a destruição e poluição destes locais. Os peixamentos de rios e reservatórios, com espécies nativas são feitos legalmente por companhias hidrelétricas e governo. Mas às vezes, também foram feitos ilegalmente (embora bem intencionado), com espécies introduzidas por pescadores, amadores e grupos da comunidade.

A piscicultura em tanques-rede surgiu como uma resposta para o aumento da produção aquícola, principalmente nas regiões do submédio e baixo São Francisco, onde se localizam projetos nos Reservatórios de Xingó, Itaparica e Paulo Afonso, nos municípios de Paulo Afonso, Delmiro Gouveia e Canindé de São Francisco, nas fronteiras dos estados de Pernambuco, Bahia, Alagoas e Sergipe. Além disto, um empreendimento de grande porte (AAT Internacional, para engorda de tilápias em Paulo Afonso-BA, em sistema *raceways*, utilizando a tilápia, da linhagem chitralada) tem contribuído para a implementação da produção. Apesar de ter sido implantado visando, sobretudo a exportação, atualmente o grande mercado é o interno, com uma produção destinando-se ao Estado do Ceará.

Entretanto, co-existem na região a forma mais artesanal, para engorda desta espécie, realizada por associações de produtores e cooperativas, alguns dos quais pescadores e/ou pessoas que viviam da pesca na região, e foram se transformando em produtores de peixes, utilizando-se de tanques-rede, gerenciados pela própria comunidade de forma participativa e os grandes grupos empresariais que implantaram o projeto Tilápia São Francisco.

Considerando a experiência e a diversidade das formas de piscicultura presentes na região há que se pensar numa cadeia produtiva com espaço para as espécies nativas, principalmente oriundas da bacia do São Francisco⁶ e, da espécie exótica que foi introduzida, a exemplo da tilápia, já considerada uma espécie naturalizada, sendo criada tanto em larga, como pequena escala. A tilápia tem mantido o sustento de várias comunidades do interior desta região, onde muitas vezes é o único peixe produzido tendo uma importância social imensa, pois permite que o alimento de origem animal chegue ao prato de uma população mais carente e, ultimamente se tornou um importante recurso da pauta de exportação do país.

Assim, o foco deste artigo técnico será a caracterização da atual situação da piscicultura nesta região do São Francisco, destacando-se o que vem sendo observado por pesquisadores e técnicos que vivenciam atividades no local, além de observações, oriundas de visita técnica

⁶ Conheça a Bacia do São Francisco: Disponível em: [http:// <www.franave.com.br/site/modules](http://www.franave.com.br/site/modules)

realizada pelo grupo do Programa de Educação Tutorial do Curso de Engenharia de Pesca (PET/Pesca) da UFRPE, no período de 16 a 18 de abril de 2007.

PROJETO TILÁPIA SÃO FRANCISCO

Uma primeira e, única etapa de implantação do *Projeto Tilápia do São Francisco* da AAT Internacional Ltda, empresa do grupo MPE (Valença da Bahia Maricultura S.A. e a Maricultura da Bahia S.A) e a empresa americana Arraina, Inc., aconteceu com a sua inauguração em 22 de março de 2002, localizada a jusante da barragem de Moxotó, no Município de Paulo Afonso na Bahia. O principal objetivo era explorar o grande potencial aquícola das barragens do São Francisco, em especial as de Paulo Afonso, para criação, industrialização e comercialização da tilápia para os mercados externo e interno⁷.

Esta empresa contou com o suporte técnico, científico e biotecnológico de especialistas norte-americanos para garantir tecnologia de ponta e a renovação e aprimoramento das técnicas a serem utilizadas na produção da tilápia. Outro investimento do grupo MPE em Paulo Afonso, em parceria com empresários equatorianos foi a empresa Centermar, uma fábrica de ração para peixes e camarões.

O projeto Tilápia do São Francisco foi concebido para abranger todas as fases do processo produtivo, que incluía desde a produção de alevinos, a engorda de tilápias revertidas sexualmente em sistemas de *raceways* e o processamento, a industrialização e a comercialização dos produtos nos mercados internacional e nacional.

Na unidade implantada em Moxotó, numa área de 33,47 hectares localizada a jusante da barragem, estão o Centro Integrado de Genética e Produção de alevinos, uma bateria de *raceways* com 104 tanques de cada lado, totalizando 208 unidades, o Centro de Tecnologia Aplicada e uma área de administração. Foi também instalada a Unidade de Processamento e Industrialização do Pescado, numa área de 16,41 hectares, localizada a jusante da barragem de Paulo Afonso IV.

Atualmente, a empresa vem trabalhando com o sistema de criação intensivo em *raceway*, tendo sido implantado apenas 1/3 da capacidade prevista no projeto inicial. Nos 208 tanques submetidos a uma vazão de 30 m³ de água / segundo é feita a engorda de tilápias. Os tanques foram construídos em série. A partir do primeiro tanque, onde ocorre a entrada da água existindo mais três tanques abaixo, sendo o primeiro povoado numa taxa de densidade de 6.000 tilápias/tanque, o segundo com 5.000, no terceiro 4.000 e o último com 3.000 peixes/tanque. Esses tanques têm o formato retangular e aproximadamente 30m³, havendo renovação total do volume d'água de cada um, durante 8 minutos.

⁷ Panorama da AQUÍCULTURA, março/abril, 2002.

A diferença na taxa de estocagem é uma forma de manejo necessária devido à quantidade de oxigênio dissolvido, que tende a diminuir à medida do distanciamento da entrada de água e da própria qualidade da água ao longo do circuito. Os peixes estão levando em média, 6 a 7 meses, para atingirem o peso de 700g, com uma taxa de mortalidade média de 10%. (Comunicação pessoal dos técnicos tratadores durante a visita).

O sistema de alimentação é livre, utilizando comedouros automáticos, tipo *carboy*, com capacidade para 50 litros de ração cada um, havendo dois comedouros por tanque. Estava sendo ofertada ração com 30% de proteína bruta nesta fase. Os peixes condicionaram-se a bater numa vareta (haste de metal, responsável pela abertura e fechamento da passagem da ração nestes compartimentos), quando necessitam de alimento, entretanto foi verificado *in loco* pelo grupo, que o sistema não estava funcionando muito bem, pois apresentava defeitos, estando entupidos, o que, não permitia as tilápias, o arraçoamento necessário, promovendo um certo estresse.

A empresa dispõe de laboratório de reprodução, tendo os reprodutores sidos importados de uma linhagem melhorada, a variedade QAAT, desenvolvida no Arizona-EUA (Ainda conservam um lote destes reprodutores, aproximadamente 300 exemplares, que são alimentados com ração contendo 40% de PB). Todo o ciclo de produção de alevinos é realizado no interior deste laboratório, sob a forma de um grande galpão, onde estão instalados o escritório, os tanques de fibra (circulares e retangulares), as incubadoras e aquecedores de água. Estão sendo produzidos 800 mil alevinos de tilápia/mês, com peso médio de até 1,5g. Estes alevinos são utilizados pela própria empresa e o excedente comercializado entre os produtores da região (Comunicação pessoal).

A reprodução das tilápias é feita em hapas, onde se colocam os machos e fêmeas, sendo os ovos coletados da boca da fêmea a cada nove dias. O manejo da reprodução compreende a reversão sexual das tilápias com o hormônio masculinizante (17 alfa-metil testosterona) adicionado à ração, sendo também acrescentados a vitamina C e o aminoácido metionina visando fortalecer o sistema imunológico dos alevinos e dar uma melhor performance de crescimento.

A temperatura da água é mantida em torno de 30 a 31°C para a eclosão das larvas, utilizando-se aquecedores para controle da temperatura ideal. É feita uma contagem das larvas eclodidas através da estimativa volumétrica, onde em cada 10mL, há um número médio de 1000 larvas. Após eclodirem, as larvas são levadas para uma bandeja por 2 a 3 dias até o consumo do saco vitelínico, sendo posteriormente transferidas para calhas, onde tem início o processo de reversão sexual, permanecendo nas mesmas por 10 dias e, depois seguindo para tanques de 10.000L onde passam mais 20 dias, concluindo-se a reversão sexual em 30 dias.

ASSOCIAÇÕES E COOPERATIVAS

ASSOCIAÇÕES

Existem vários problemas que atingem o setor produtivo da aquicultura no país com distintas origens. Entretanto, a grande incapacidade para resolver esses problemas tem uma base comum: as dificuldades históricas e culturais que o setor demonstra para se organizar. Grande parte das associações de aquicultores só existe no papel. Há casos de associações que contam com vários sócios, que nunca compareceram as reuniões. Em outras, existe a inadimplência em relação à mensalidade ou anuidade.

As associações costumam ser formada em um momento de grande euforia em relação à atividade, mas, à medida que o tempo passa, o interesse vai diminuindo e falta continuidade das atividades. Isso ocorre até mesmo nos casos em que os associados poderiam gozar de algum tipo de benefício pessoal, como a compra de rações sem o pagamento do ICMS. Ainda existe um acentuado individualismo no setor produtivo.

Entretanto, na região do submédio São Francisco, algumas associações estão prosperando, a exemplo da Associação Jovens Criadores de Tilápias, no Município de Jatobá –PE, com orientação do Padre Antônio, através da Diocese de Floresta (PE), que fez um empréstimo inicial de R\$ 200.000,00 (duzentos mil reais), com aproximadamente 12 associados e, vem se dedicando a criação de tilápias em tanques–rede. Os associados trabalham diretamente no empreendimento, revezando-se em turnos, e tem tido uma renda mensal de aproximadamente dois salários mínimos, sendo uma parte da verba recolhida com a venda dos peixes, reservada para o pagamento do empréstimo que estará sendo quitado neste mês de maio/2007.

Com o pagamento do empréstimo pelos associados, há a possibilidade de implementação de outros financiamentos, não se concretizando em empréstimo a fundo perdido, mas estimulando o retorno do capital investido para beneficiar outros produtores. Assim, outras cinco associações estão surgindo com a mesma dinâmica de produção, tendo como modelo esta primeira associação bem sucedida.

Todo o trabalho da piscicultura nesta associação é realizado indiscriminadamente por seus associados, sejam eles mulheres ou homens. Está composta atualmente por 12 associados, mas esse número pode variar de 10 a 15. Não há associados que pertença à mesma família para evitar maior beneficiamento a uma determinada família. São feitas reuniões diárias para repasse de informações entre as pessoas que estão trocando de turno para o bom andamento das atividades e serviços a serem desempenhados. São ainda, realizadas reuniões semanais mais longas, onde após discussão as decisões são tomadas em grupo, numa forma de gerenciamento participativo envolvendo todos os participantes.

Os associados se revezam entre as posições administrativas, não permanecendo mais de um mês em cada função. Não é admitido o trabalho de pessoas não associadas na piscicultura, para evitar problemas com questões trabalhistas. Na propriedade a produção pertence a todos, não há divisões. A associação já tem as outorgas da Agência Nacional das Águas (ANA), licença ambiental da Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (CPRH), licença da marinha, CHESF e Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca (SEAP), apenas estar faltando à concessão de uso da água pública da união (Comunicação pessoal).

A estrutura atual desta associação possui 65 tanques-rede circulares de 12 ou 14 m³, não havendo interesse de ampliação, pois o projeto foi projetado para essa quantidade. Alimentam as tilápias com ração contendo 32% de proteína bruta, ofertada *ad libitum*, ao longo de todo o dia, não havendo horários fixos para alimentação, que é feita de acordo com o consumo dos peixes. Têm-se obtido taxas de conversão alimentar variando entre 1,4 a 1,45. É feita inclusão de vitamina C na ração, principalmente, antes de períodos de liberação de água da barragem, a fim de fortalecer o sistema imunológico dos peixes acrescentando-se PREMIX vitamínico e mineral, após a liberação da água para reabilitação.

Os alevinos para engorda nos tanques-rede são adquiridos com aproximadamente 1g de peso total, sendo repicados em tanques telados, até atingem 10, 50 e 100g respectivamente. Ao alcançarem 100g são classificados visando otimizar a produção, povoando-se os tanques-rede numa densidade de 2.000 alevinos/tanque. Num período de 6 meses os alevinos maiores atingem 1kg e os menores necessitam de 7 a 7,5 meses para alcançarem o mesmo peso. Estimam que os peixes mais desenvolvidos dobrem de peso a cada semana.

Comercializam o peixe vivo, ou eviscerado, enterrando as vísceras. Estão estudando a possibilidade de iniciar uma criação de dourado, de forma a utilizar as vísceras da tilápia na alimentação dos mesmos e, também desejam fazer compostagem com essas vísceras.

Com a liberação de água das barragens costumam ter problemas relacionados às correntezas, fazendo uma modificação da posição dos tanques-rede para evitar problemas em relação ao soerguimento das telas, levando os peixes à superfície. Estes associados vêm adquirindo uma forma prática de manejo a partir da convivência com o ambiente e a sua administração, gerenciando e cuidando do recurso pesqueiro.

COOPERATIVA

Uma figura jurídica que também viabiliza as pequenas propriedades é a cooperativa. O problema é que um grande número de cooperativas brasileiras, historicamente gerenciadas em moldes muito centralizados, pouco voltados para o interesse dos cooperados, passa por momentos de séria crise financeira. Isso acaba naturalmente tendo um efeito adverso sobre o setor produtivo.

Assim, existe um projeto de cooperativas na área de piscicultura implantada pela Bahia Pesca, em parceria com a Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e associações de pequenos produtores rurais para instalação de tanques-rede visando à produção de tilápia. Existem registros de 1,5 mil tanques já instalados, encontrando-se em fase de legalização, sendo um projeto de referência nacional, aonde vem se destacando o desempenho alcançado, o aprimoramento das técnicas de manejo e a profissionalização de pequenos produtores que chegam a obter produtividades variando de 240 kg/tanque-rede/ciclo até 800 kg/tanque-rede/ciclo. Indiretamente a piscicultura em tanques-rede na região beneficia aproximadamente 100 famílias⁸.

Um exemplo de cooperativa visitada foi a Associação dos Pequenos Produtores e dos Piscicultores de Malha Grande, localizada em Paulo Afonso na Bahia. Trata-se uma cooperativa iniciada recentemente, que possui 400 tanques redes de 4 m³ cada, distribuídos em um *canyon* com profundidade oscilando entre 80 e 100m. Devido a recente abertura das comportas e conseqüentes alterações das variáveis físicas e químicas da água, ocorreu uma perda total da produção com mortalidade dos peixes, encontrando-se a atividade em fase de re-estruturação. A mortalidade iniciada no mês de fevereiro de 2007 foi ocasionada por mudanças na qualidade da água, comentando-se sobre a possibilidade de hipersaturação gasosa.

MORTALIDADE DE PEIXES NO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO

É preciso considerar que a atividade de piscicultura em tanques-rede nos grandes reservatórios envolve riscos e necessita de melhor regularização, afinal trata-se da utilização de águas públicas continentais de domínio da União.

Apesar de toda uma argumentação de que a criação dos peixes em tanques-rede nos reservatórios é sustentável e agride menos o ambiente, sendo um enorme potencial para produção aquícola, faltam definições da capacidade suporte de cada reservatório e necessidade de desenvolvimento de técnicas de manejo que garantam o uso múltiplo deste ambiente, contribui para formação de verdadeiros parques aquáticos, bem administrados e operacionalizados em termos de controle de vazão e sistemas de prevenção.

Algumas manchetes já saíram publicadas, noticiando: *Chuvas e Verão causaram Prejuízos a Piscicultores*⁹, destacando: “na primeira semana de janeiro de 2002, os piscicultores de Paulo Afonso foram surpreendidos por uma forte chuva que causou grandes prejuízos. Vários associados perderam toda sua produção de tilápias, assim como suas estruturas de tanques-rede, embora a Prefeitura até tentasse remediar a situação através de auxílio financeiro, mas acontecimentos deste tipo têm desestruturado a atividade”.

⁸ Dados extraídos do Relatório da Mortandade de peixes em 2007 nos cultivos em tanques redes no reservatório de Xingo, Município de Paulo Afonso-BA.

⁹ Panorama da AQUICULTURA, janeiro/fevereiro, 2002

Há também registros do tipo: “com a abertura dos vertedouros das usinas Paulo Afonso IV, Moxotó e da Cachoeira de Paulo Afonso, em janeiro de 2004, que provocou um aumento de vazão da ordem de 400%, atingiram-se várias unidades de criação em tanques-rede, causando a morte dos peixes e novo prejuízo para os piscicultores”. Novamente com a abertura dos vertedouros das mesmas usinas, em janeiro de 2007, novas mortalidades de peixes foram registradas, não somente dos tanques-rede, mas a própria ictiofauna do São Francisco é afetada.

Portanto, esses problemas de mortalidade de peixes no submédio São Francisco estão ocorrendo e, aparentemente, até de forma cíclica. É necessário que os mesmos, sejam mais estudados e melhor documentados em laudos oficiais para que providências oficiais possam ser tomadas, com a participação das instituições que atuam no setor, buscando estratégias para equacionar a problemática. Nesta última mortalidade de 2007, segundo dados do *relatório de mortandade, op cit*, contabilizou-se aproximadamente 297 toneladas de peixes mortos, representando um prejuízo de R\$ 980 mil, o que causa sérias conseqüências aos grupos de pequenos produtores (associados e/ou cooperados) que têm na piscicultura a única alternativa de geração de ocupação e renda na região.

ESTAÇÃO DE PISCICULTURA DA CHESF

A Estação de Piscicultura da CHESF em Paulo Afonso tem uma área de 160.000m², possuindo 42 tanques para alevinagem, 15 viveiros de larvicultura, 10 incubadoras para ovos livres e 20 incubadoras para ovos adesivos. Dispõe de laboratório e pavilhão de hipofisação, além de aquários e equipamentos necessários ao manejo dos peixes.

Em função do represamento de águas do rio São Francisco, as espécies de peixes reofílicos sofreram grande impacto, isto porque foram impedidas de subir as águas para realizar a migração reprodutiva. Visando contornar este impacto, a piscicultura da CHESF realizou a reprodução artificial de várias espécies do rio São Francisco, como: a curimatã-piau, *Prochilodus costatus*; piau-verdadeiro, *Leporinus obtusiden*; piau-lavrado, *Schizodon fasciatus*; surubim, *Pseudoplatystoma corruscans*; pacamã, *Lophiosilurus alexandri*, dourado, *Salminus brasiliensis*; dentre outras.

Também utilizaram técnicas para repovoamento dos lagos utilizando: tilápia-do-nilo, surubim, dourado, pacamã, apaiari (*Astronotus ocellatus*) e, tambaqui (*Colossoma macropomum*).

Existe um pequeno museu com espécimes de diferentes filos, animais marinhos fixados, que podem ser observados pela comunidade local, distante do mar, como um atrativo e serviço da companhia.

Atualmente o objetivo principal desta estação é a reprodução e repovoamento de espécies nativas do rio São Francisco, como curimatãs, piaus, dourado, pacamã e surubim.

EMPREENDIMENTOS PARTICULARES: O EXEMPLO DA PISCICULTURA NECTON

O empreendimento fica localizado no município de Jatobá no Estado de Pernambuco, atualmente administrado pela Engenheira de Pesca Débora Queiroz, ex-integrante do PET/Pesca da UFRPE. É produzida a tilápia em tanques-rede, numa área do Reservatório de Moxotó. Há 6 funcionários fixos, além de outros temporários. Existem 44 tanques rede, com volumes de 14 m³, 25 m³ e 50m³, com formatos circulares, quadrangulares e retangulares, respectivamente, colocados a uma profundidade média de 8m, fixados através de cabos *long line* e passarelas flutuantes. O projeto visa à implantação de 300 tanques-rede, entretanto ainda não se obteve o licenciamento para a expansão.

O acesso aos tanques-rede é feito através de pequenos barcos. O arraçoamento é realizado 6 vezes ao dia para a engorda e, 8 vezes nos tanques com alevinos, que são adquiridos já na fase II, possuindo peso médio de 30g a um produtor de Paulo Afonso

Os alevinos são mantidos em tanques-rede berçários até atingirem 100g, sendo alimentados durante este período com uma ração contendo 36% de proteína bruta. Uma vez atingido o peso de 100g, há uma repicagem, com sua transferência para os tanques-rede definitivos, onde ocorrerá a engorda utilizando ração com 32% de PB. Após sete meses, os peixes atingem o peso final para comercialização variando de 850 a 900g.

Durante a despesca, os tanques-rede são deslocados até às proximidades da margem, sendo as tilápias comercializadas vivas. Os peixes são colocados em caminhão que possuem cinco caixas isotérmicas d'água, supridas com oxigênio (*transfish*), cuja capacidade de cada caixa é de 2.400 L, sendo transportadas para a fábrica de beneficiamento da Netuno Pescados Ltda.

Uma pequena casa funciona como escritório e local para armazenamento da ração e utensílios. A quantidade de ração administrada é calculada segundo recomendação do fabricante. Durante a primeira semana, após o povoamento com os alevinos (30g), estes são alimentados com ração enriquecida com vitamina C, na proporção de 4g/kg, onde é utilizado óleo vegetal (óleo de cozinha) como aglutinante. A ração enriquecida com vitamina C, também é fornecida aos peixes após a realização das repicagens para fortalecimento do sistema imunológico.

CENTRO DE APOIO AO PRODUTOR (CAP) DA NETUNO

Está sendo implantado em Petrolândia-PE o Centro de Apoio ao Produtor (CAP) onde foi possível observar viveiros escavados para a produção de alevinos de tilápia I e II, num total de 11 viveiros de 250 m² e 22 viveiros de 750 m². Estavam também, em processo de construção, um grande reservatório em cota mais elevada para abastecer os viveiros por gravidade e uma bacia de decantação. O projeto prevê ainda a instalação de 3.000 tanques, em três áreas com 1.000 tanques cada.

O objetivo deste empreendimento é fornecer alevinos e juvenis de tilápia na região (do tipo alevino I e II) incentivando, assim a criação da espécie em tanques-rede. Há uma perspectiva de produção em torno de meio milhão/alevinos de tilápia/mês, após a entrada em funcionamento deste centro. Os alevinos serão destinados para atendimento da engorda do próprio Centro e comercialização com os produtores locais.

FÁBRICA DE BENEFICIAMENTO DA NETUNO PESCADOS

O projeto Tilápia São Francisco inicialmente previa fechar toda a cadeia produtiva da tilápia e construiu a Unidade de Processamento e Industrialização do Pescado, com grande capacidade de beneficiamento, com uma planta processadora dotada de modernos equipamentos para beneficiamento, conservação e embalagem de peixes. Essa unidade ficou superdimensionada se for levado em consideração, que a fazenda produtora teve sua capacidade implantada reduzida para um terço da capacidade inicialmente planejada. Assim, começou a haver ociosidade do setor e esta unidade foi vendida para Netuno Pescados Ltda.

Atualmente a unidade transformou-se numa fábrica de beneficiamento da Netuno Pescados Ltda, a Alimentos SA, sendo um centro de processamento do pescado pertencente ao grupo Netuno, beneficiando aproximadamente 9 a 10 toneladas de tilápia por dia, utilizando para isto, as normas internacionais estabelecidas pela Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Assim, a Netuno tem adquirido quase toda a produção de tilápia dos produtores da região do submédio São Francisco e processado, ainda um volume aquém de sua capacidade, que pode chegar a 30 toneladas/dia, trabalhando-se em três turnos.

Toda a linha de processamento e beneficiamento ocorre de forma retilínea para evitar a contaminação cruzada. O processo tem início com a recepção das tilápias que são colocados em tanques e, transferidas para o interior da fábrica, onde os peixes são sangrados para o branqueamento da carne e, depois colocados numa esteira que conduz a máquina descamadora, retirando-se as escamas e excesso de sangue, permanecendo neste circuito por cerca de 10 minutos.

Posteriormente ocorre a classificação de acordo com o peso do animal, feita em uma máquina que pesa automaticamente e seleciona-os por peso desejado, o que varia, mediante o produto a ser ofertado (peixe inteiro congelado com ou sem cabeça; posteados, filetados, etc).

No setor de filetagem é retirada a pele do peixe, numa máquina processadora, sendo filetado manualmente, com rendimento de 31- 32%, produzindo filés de 120 a 150g. O rendimento do filé utilizando a máquina de filetagem é menor, ficando em torno de 26%, daí a opção pela forma manual. O filé pode ser vendido fresco, congelado e congelado temperado com pimenta do reino sem uso de sal. Foi comunicado pessoalmente que as tilápias procedentes da AAT estavam produzindo um filé de menor rendimento (28%) quando comparadas as tilápias produzidas pelos associados e produtores da região em tanques-rede (31-32%).

A carcaça do peixe resultante da filetagem é aproveitada passando-se numa máquina despolpadeira, sendo as polpas retiradas, acondicionadas em embalagens de 2kg, podendo ser utilizada para fazer carne de hambúrguer, salames e almôndegas, ou seja, agregando valor ao produto.

Os demais dejetos atualmente são descartados, mas a Netuno está fazendo um convênio com a fábrica da Purina, que fica ao lado, para que esses dejetos sejam aproveitados como fonte protéica na fabricação de ração. Também está construindo uma estrutura no parque industrial, que deverá transformar todo o rejeito em farinha de peixe e óleo para ser utilizado como biodiesel.

A indústria dispõe de duas fábricas de gelo e de uma estrutura para a pré-embalagem e embalagem dos produtos oferecidos, sendo o carro chefe do processamento nesta unidade, a tilápia. Atualmente os maiores fornecedores de tilápia para a empresa são produtores de Itacuruba (PE), (uma fazenda do grupo Netuno) e de Nova Glória (BA).

Aparentemente, todos os subprodutos de descarte do processamento das tilápias podem ser utilizados: a cabeça já vem sendo usada como isca para a pesca da lagosta; as vísceras podem ser empregadas em ração de suínos; a pele em indústria de beneficiamento de couro e as escamas para o artesanato; embora, esse aproveitamento integral ainda não esteja ocorrendo.

A ENGENHARIA DE PESCA NA UNEB EM PAULO AFONSO

A Universidade Estadual da Bahia (UNEB), está presente geograficamente em todas as regiões do Estado da Bahia, estruturada no sistema *multicampi*. Atualmente encontra-se em funcionamento, no campus VIII da UNEB (Paulo Afonso), cinco cursos de graduação: Licenciatura em Pedagogia (o mais antigo); Licenciatura em Matemática; Licenciatura em Biologias e os bacharelados em Engenharia de Pesca e Direito.

O curso de Engenharia de Pesca foi implantado em 1998, tendo iniciado a primeira turma em 08/03/1999. A carga horária mínima é de 3.180h, num regime letivo semestral com 40 vagas. A primeira turma, com 21 alunos, concluiu em outubro de 2003, colando grau de uma forma criativa, durante o Congresso Nacional de Engenharia de Pesca (CONBEP), realizado em Porto Seguro(BA).

O curso tem uma temática voltada para os ecossistemas dulciaquícolas, haja vista o entorno ser o rio São Francisco. Encontra-se em construção, no interior deste *campus*, o Centro Tecnológico em Aqüicultura, o que virá estruturar melhor as atividades de ensino e pesquisa nesta área. Há também um anseio da academia para implantação de um curso em nível de pós-graduação. Quem se encontra respondendo pela Direção desse campus da UNEB é a Engenheira de Pesca Fátima Lúcia de Brito, responsável pela gestão 2006/2008.

Foi interessante observar jovens engenheiros de pesca formados neste curso da UNEB, exercendo sua profissão localmente, a exemplo de profissionais que estão trabalhando na AAT

Internacional. É claro que a pesquisa, o ensino e a extensão na área da Engenharia de Pesca precisam ser fortalecidos e priorizados, numa região de tão grande potencial. Ciência, tecnologia e setor produtivo precisam caminhar juntos na busca de um desenvolvimento sustentável para o setor.

Um dos aspectos positivos para a consolidação deste curso em Paulo Afonso é a própria necessidade local para a formação de um contingente de técnico com conhecimentos específicos, em condições de contribuir para que essa região torne-se um dos principais pólos produtores de tilápia do país.

Durante a visita técnica do grupo PET/Pesca à região foi possível conhecer as instalações do *campus* VIII da UNEB e, realizar uma reunião envolvendo a direção e os coordenadores de cursos com o intuito de apresentar as atividades do Programa de Educação Tutorial, existente em vários cursos e universidades brasileiras, destacando sua filosofia e princípios e sua possibilidade de ampliação junto a outros cursos de graduação.

Essa reunião visou estimular o corpo docente da UNEB para apresentarem propostas de criação de grupos PET, no âmbito dos cursos, com ênfase para o fortalecimento do Curso de Engenharia de Pesca daquela IES. Depoimentos de dois bolsistas e exposição da tutora do grupo esclareceram diversas dúvidas dos professores, informando sobre o PET e o edital específico que será lançado pelo MEC/SESu, para criação de novos grupos, visando a expansão do programa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A região do submédio São Francisco desponta no cenário nacional como o grande potencial para implementação de um grande parque aquícola, com espaço para que vários tipos de empreendimentos possam se desenvolver. Há, entretanto a necessidade de se observar à inclusão e os saberes que estão sendo adquiridos no manejo dos tanques-rede e a capacidade de organização dos produtores, que devem atuar como gestores, numa forma de ação participativa.

Os vários elos da cadeia de produção da tilapicultura nesta região encontram-se em consolidação, com boa estrutura, desde a produção dos alevinos e sua ampliação, em termos de escala de produção, fábrica de ração instalada e uma grande empresa de processamento e beneficiamento do pescado, além do curso de graduação de Engenharia de Pesca que precisa ser valorizado e fortalecido.

Entendendo esse potencial da região do submédio São Francisco para o desenvolvimento da piscicultura, o que se soma com sua região vizinha, o baixo São Francisco, onde estar se desenvolvendo arranjos produtivos locais, com destaque para o APL Piscicultura no Vale do São Francisco, que tem garantido recursos e investimentos públicos e privados de diversas instituições, a exemplo do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS), da Companhia de Desenvolvimento do Vale do Rio São Francisco e do Rio Parnaíba (CODEVASF), além de interesse de empresários e membros do governo de Israel, ao visitarem as regiões, num roteiro que incluiu os municípios de

Coruripe, Delmiro Gouveia e Piranhas, em Alagoas; Própria, em Sergipe e Paulo Afonso, na Bahia¹⁰

É interessante destacar a implantação nas proximidades da região do Centro de Referência em Aqüicultura do São Francisco, o CERAQUA/SF, numa parceria da CODEVASF com a SEAP/PR. Portanto, várias articulações, entre as regiões e as instituições que operam na bacia do São Francisco são imprescindíveis para o desenvolvimento sustentável da aqüicultura.

Observa-se que a aqüicultura tem sido promovida ao longo da bacia do São Francisco como atividade alternativa para pescadores e para mitigar a redução do pescado em função dos efeitos da construção das barragens. Em particular, a tilapicultura em tanques-rede tanto no submédio como no baixo Rio São Francisco, principalmente nos reservatórios de Paulo Afonso e Xingó é uma realidade de produção em pequena escala realizada por membros da comunidade, através das associações, legalizando-se paulatinamente essa atividade. Concomitantemente tem se desenvolvido a criação em larga escala, cuja finalidade era exportação, promovida pela municipalidade de Paulo Afonso, através da AAT com tanques tipo *raceways*, co-existindo as duas formas de produção.

A tilápia esta sendo considerada a melhor espécie para aumentar a produtividade em virtude de toda uma tecnologia, embora existam algumas inquietações não resolvidas, como qual a capacidade suporte de cada reservatório, problemas de segurança e qual a responsabilidade das companhias elétricas no uso dos reservatórios. A gestão de recursos de água para múltiplos usos é um desafio nestas regiões, mas isto já estar sendo cada vez mais perseguido em escala mundial.

A lei da água revisada em 1997 e, uma política para diversificar fontes de energia de maneira sustentável esta colocando o país, à frente da necessidade das políticas de gestão da água. O Brasil esta tentando implementar tais políticas por meio dos Comitês de Bacias, os quais incluem representação dos vários usuários de água, sendo o processo normatizado pela Secretaria de Recursos hídricos e, implementado pela agência Nacional da Águas, sendo fundamental se trabalhar com modelos de gestão que considerem os usuários múltiplos.

A Estação de Piscicultura da CHESF em Paulo Afonso desempenha um trabalho de relevância com a produção de alevinos das diversas espécies autóctones do rio São Francisco visando mitigar, parte dos impactos ambientais causados, principalmente, por causa dos grandes barramentos para geração de energia elétrica. Um dos pontos positivos do empreendimento de geração elétrica nesta região é observado no entorno, com a dotação de infra-estrutura (estradas asfaltadas, hospitais, escolas, irrigações etc.), numa cidade localizada em pleno sertão nordestino.

Recentemente, com a expansão da piscicultura no nordeste brasileiro e, em especial no sistema de criação em tanques-rede, a CHESF, vem liberando áreas dos seus reservatórios para esta

¹⁰ Piscicultura desenvolvida pela CODEVASF desperta interesse de Israel 09/03/2007. Disponível em http://www.coeptbrasil.org.br/noticias.asp?id_noticia=1773.

finalidade. Além disto, a Estação de Piscicultura em Paulo Afonso tem servido como ponto de apoio a pesquisas, procurando desenvolver tecnologias de reprodução induzida.

Considerando a potencialidade da região para produção e comercialização de peixes carnívoros de grande porte como o dourado, *Salminus brasiliensis*, o surubim, *Pseudoplatystoma corruscans*, e o pacamã, *Lophiosilurus alexandri*, nativos da bacia do São Francisco, a CHESF efetuou convênio com o Projeto Pacu (Mato Grosso do Sul) para desenvolver tecnologia de reprodução destas espécies, visando o repovoamento e o incremento da piscicultura intensiva também com espécies nativas diversificando a produção a partir dos reservatórios.

Neste contexto, conclui-se que grandes são as possibilidades de aquicultura que ocorrem nestas regiões e grande deverá ser o somatório dos esforços para garantir o desenvolvimento com sustentabilidade, aproveitando o que já existe implementado e buscando-se solucionar os problemas que vão ocorrendo à medida que a atividade se expande, envolvendo um gerenciamento participativo.

AGRADECIMENTOS

À CHESF, na pessoa de Gilberto de Barros Pedrosa Júnior, pelo apoio logístico disponibilizado. Aos bolsistas do PET/Pesca, pelo auxílio nas anotações e pelo registro fotográfico. Aos engenheiros de pesca Débora Queiroz Meneses, José Patrocínio Lopes e Rogério Bellini que gentilmente nos auxiliaram durante toda a visita.

REFERÊNCIAS

- Bahia Pesca (2007). *Relatório da mortandade de peixes em 2007 nos cultivos em tanques-rede no reservatório de Xingo, Município de Paulo Afonso-BA*. Paulo Afonso : Bahia Pesca.
- Lazzaro, X. V. et al. (1999). *Biologie, Écologie et Abondance des Communautés Piscicoles des Réservoirs du Pernambuc Semi-Aride*. Workshop Projeto Açudes, Recife: UFRPE/IRD/CNPq, 22-24 de novembro.
- Paiva, M. P. et al. (1994). Relationship Between the Number of Predatory Fish Species and Fish Yield in Large North-Eastern Brazilian Reservoirs. In: Gowx, I. G. (Ed). *Rehabilitation of freshwater fisheries* (pp.120-129). Bodman (U. K): Fishing News Books.
- Paulo Afonso-BA (2002). Chuvas de verão causam prejuízos a piscicultores. *Panorama da Aquicultura*, janeiro/fevereiro, 12(69):55.
- PLANVASF (1989) *Programa para o Desenvolvimento da Pesca e Aquicultura. Plano Diretor para o Desenvolvimento do Vale do São Francisco*, Brasília.
- Projeto Tilápia São Francisco (2002). *Panorama da Aquicultura*, março/abril 12(70): 41-47. ❀