



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Agrárias
Departamento de Aquicultura

ANÁLISE TÉCNICA DE VISITAS A CULTIVOS EM TANQUES-REDE EM
DIFERENTES REGIÕES DO BRASIL

Leonardo Schorcht Bracony Porto Ferreira

FLORIANÓPOLIS
2010

Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Agrárias
Departamento de Aquicultura

Leonardo Schorcht Bracony Porto Ferreira

ANÁLISE TÉCNICA DE VISITAS A CULTIVOS EM TANQUES-REDE EM
DIFERENTES REGIÕES DO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Aquicultura da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos necessários a obtenção do título de Engenheiro de Aquicultura.

Orientador: Prof. Alex Pires de Oliveira Nuñez.
Supervisor: Luciano Augusto Weiss.

FLORIANÓPOLIS
2010

RESUMO

Grande parte da piscicultura praticada hoje no mundo ocorre em ambientes de água doce. O potencial produtivo brasileiro na aquicultura continental está relacionado principalmente ao amplo volume útil de água doce disponível nos reservatórios espalhados pelo país. Na piscicultura atual o sistema de cultivo que tem apresentando maior evolução e, conseqüentemente, resultados mais expressivos é o modelo intensivo de cultivo em tanques-rede. Neste contexto, foi desenvolvido um projeto P & D ANEEL pelo Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce (LAPAD – UFSC), financiado pela empresa do setor elétrico Barra Grande Energética S.A (BAESA) intitulado “Avaliação da Viabilidade Sócio-econômica e Ambiental de Cultivo de Peixes em Tanques-rede no Reservatório da UHE Barra Grande”. Este projeto teve como uma das etapas de execução o levantamento de dados referentes aos cultivos de peixes em tanques-rede realizados no Brasil. Desta forma, este trabalho tem como objetivo apresentar uma análise técnica das visitas realizadas nas diferentes regiões referencia no cultivo de peixes em tanques-rede. A primeira visita ocorreu em cultivos realizados no reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu Binacional, em três áreas aquícolas (AA) licenciadas para o cultivo de peixes em tanques-rede: AA Passo Chue 02, AA Rio Guabiroba e AA Passo Chue 04. Nesta região, o pacu *Piaractus mesopotamicus* é a espécie cultivada pelos aquicultores, mas outras espécies nativas estão sendo pesquisadas e testadas para o cultivo. A segunda visita foi aos cultivos realizados no complexo hidrelétrico de Paulo Afonso no estado da Bahia, onde foram visitados quatro locais: Associação Jovens Criadores de Peixes, Associações da Malhada Grande 2 e 3, Associação dos Trabalhadores Rurais e a Fazenda Santo Antônio da Glória. A espécie cultivada nesta região é a tilápia *Oreochromis sp.* da linhagem chitralada. A terceira região visitada foi o noroeste do estado de São Paulo, mais precisamente, aos cultivos realizados nos reservatórios da UHE Nova Avanhandava e UHE Ilha Solteira. No reservatório da UHE Nova Avanhandava os locais visitados estão localizados no entorno dos municípios paulistas de Zacarias e Buritama, os locais visitados no reservatório da UHE Ilha Solteira estão localizados no município paulista de Santa Fé do Sul, sendo que em ambos a espécie cultivada é a tilápia *Oreochromis sp* da linhagem GIFT. Dentre as regiões visitadas o sudeste do Brasil apresenta uma atividade de piscicultura em tanques-rede mais desenvolvida, local onde é possível afirmar que a cadeia produtiva da tilápia cultivada em tanques-rede está completa. Com relação a região de Paulo Afonso, esta pode ser caracterizada como uma atividade que trabalha preferencialmente na forma de associações. O Paraná esta se desenvolvendo na piscicultura de tanque-rede, tendo como base a criação de espécies nativas, tendo como principal espécie o pacu *Piaractus mesopotamicus*.

Palavras – chave: Tanques-rede; Piscicultura; Tilápia; Pacu; Reservatórios hidrelétricos.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
VISITAS TÉCNICAS	3
Visita aos cultivos realizados no Reservatório da UHE Itaipu (Binacional)	3
Visita aos cultivos realizados no complexo hidrelétrico de Paulo Afonso	11
Visita aos cultivos realizados na região noroeste do estado de São Paulo	17
Comparação dos principais aspectos produtivos das regiões visitadas.....	25
CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

Lista de Figuras

- Figura 1. Vista dos tanques-rede no ponto PPZ1206. Município de Santa Terezinha de Itaipu (PR). 7
- Figura 2. Tanques-rede danificados na Área Aquícola Rio Guabiroba 03 situada no município de Santa Terezinha de Itaipu (PR). (A) Tanques-Rede em manutenção. (B) Incrustação do mexilhão dourado *Limnoperna fortunei* nos tanques-rede..... 8
- Figura 3. Vista dos tanques-rede do ponto PPZ1112, na área aquícola Passo Chue 04 no município de São Miguel do Iguaçu (PR). 8
- Figura 4. Unidade de abate de peixes construída no ponto PPZ1112, localizada na área aquícola Passo Chue 04 no município de São Miguel do Iguaçu (PR). 9
- Figura 5. Vista dos tanques-rede do Centro de Desenvolvimento de Tecnologia para Piscicultura em Tanques-Rede da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), localizado no município de Santa Helena (PR). 10
- Figura 6. Balsa de apoio para despesca e biometria dos peixes no Centro de Desenvolvimento de Tecnologia para Piscicultura em Tanques-Rede da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). 10
- Figura 7. Construção de apoio ao cultivo de peixes em tanques-rede da Associação de Jovens Criadores de Peixes (AJCP). 12
- Figura 8. Tanques-rede circulares de 12 m³ utilizados pela AJCP e plataforma flutuante. 12
- Figura 9. Vista dos tanques-rede das associações Malhada Grande 2 e 3, no município de Paulo Afonso (BA), dentro do reservatório da UHE Xingó. 13
- Figura 10. Tanques-rede de 5 m³. (A) Tanque-rede com malha de alumínio utilizado pela Associação Malhada Grande 2. (B) Tanque-rede de aço inoxidável utilizado pela Associação Malhada Grande 3. 13
- Figura 11. Tanque-rede com tampa de tela para evitar o ataque de pássaros. 15
- Figura 12. Vista dos tanques-rede da Associação dos Trabalhadores Rurais. 16
- Figura 13. Vista dos tanques-rede da Fazenda Santo Antônio da Glória. 16
- Figura 14. Plataforma flutuante com casa de apoio ao cultivo da Fazenda Santo Antônio da Glória. 16
- Figura 15. Casas de apoio em terra da Fazenda Santo Antônio da Glória. (A) Casa apoio para manutenção e despesca dos tanques-rede. (B) Casa de apoio para armazenamento de ração e equipamentos. (C) Local de armazenamento de rações. 18

Figura 16. Imagem aérea da Escama Forte Piscicultura (fotografia de um quadro presente no escritório da empresa).	18
Figura 17. Tanques-rede de produção de tilápias da Escama Forte Piscicultura.	19
Figura 18. Sistema de transporte de ração utilizado e desenvolvido pela empresa Escama Forte Piscicultura. (A) Local para despejar a ração, onde através do soprador acoplado a ração chegará ao destino desejado. (B) Através de um duto a ração chega direto para o barco de alimentação dos peixes da Escama Forte Piscicultura.....	19
Figura 19. Estruturas de cultivo da empresa Piscicultura Sempre Viva. (A) Unidade 1 onde é realizada a produção de alevinos de tilápia. (B) Unidade 2, com a vista geral do cultivo de peixes em tanques-rede.....	21
Figura 20. Tanques para depuração das tilápias na Unidade 2 da Piscicultura Sempre Viva.	21
Figura 21. Vista da baía onde estão instalados os tanques-rede da Piscicultura do Grupo Ambar Amaral.	22
Figura 22. Manejo para retirada do mexilhão dourado (<i>Limnoperna fortunei</i>) dos tanques-rede da Piscicultura do Grupo Ambar Amaral.	22
Figura 23. Visão geral dos tanques-rede da Geneseas Aquacultura Ltda. no reservatório da UHE Ilha Solteira.....	23
Figura 24. Plataforma flutuante e tanques-rede em seqüência de manejo na Geneseas Aquacultura Ltda.	24
Figura 25. Os ganchos tracionados por motor utilizados na despesca de tilápias na Geneseas Aquacultura Ltda.	24
Figura 26. Galpão para estocagem de ração da Geneseas Aquacultura Ltda.	24

INTRODUÇÃO

Grande parte da aquicultura praticada hoje no mundo ocorre em ambientes de água doce. Países que não possuem grande extensão costeira procuram no cultivo de organismos aquáticos de água doce a principal forma de produção de pescado (FAO, 2009).

O potencial produtivo brasileiro na aquicultura continental está relacionado principalmente ao amplo volume útil de água doce disponível nos reservatórios espalhados pelo país. Para se ter uma noção o Brasil apresenta cerca de seis milhões de hectares de lâmina de água doce espalhadas pelo seu território, distribuídos principalmente entre diversas represas e reservatórios de usinas hidrelétricas (OSTRENSKY *et al.*, 2008).

Segundo Tacon e Halwart (2007) na aquicultura atual o sistema de cultivo que tem apresentando maior evolução e, conseqüentemente, resultados mais expressivos é o modelo de cultivo de peixes em tanques-rede. Em países como China, Indonésia e Brasil o desenvolvimento do cultivo em sistema de tanque-rede esta se tornando o principal sistema de produção de peixes (ZANIBONI-FILHO *et al.*, 2005). Este sistema de produção é classificado como intensivo, com altas e constantes taxas de renovação de água, e que apresenta uma eficiente remoção de sólidos e metabólitos produzidos pelos peixes (COLT & MONTGOMERY, 1991).

Tanques-rede são gaiolas flutuantes utilizadas na criação de peixes, podem ser confeccionados com diversos materiais e são revestidos por telas de diferentes tamanhos de malha. O material utilizado na construção destas estruturas deve ser principalmente, leve e resistente a corrosão.

Muito se tem falado sobre a utilização dos tanques-rede, sua funcionalidade e eficiência no cultivo de peixes, porém deve-se buscar o conhecimento sobre as vantagens e as desvantagens deste sistema alternativo de produção intensiva.

As principais vantagens são: menor custo na implantação do projeto evitando grandes remoções de terra para construção de tanques escavados; alta produtividade, com densidades de estocagens elevadas e melhor circulação da água quando comparada aos cultivos convencionais; maior facilidade no controle da produção, possibilitando uma produção escalonada; facilidade no manejo dos animais; possibilidade de usos múltiplos do reservatório; menor tempo de implantação e de recuperação do capital investido; dentre outras.

Conte (2002), descreve que as principais desvantagens deste sistema de cultivo, são: a dependência de rações de boa qualidade; risco de rompimento das telas; necessidade de fluxo constante de água; possível introdução de agentes patogênicos antes inexistentes na região; introdução de espécies não nativas na região; dentre outras.

De acordo com a Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997, que Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, a gestão dos recursos hídricos deve continuamente proporcionar o uso múltiplo das águas e a utilização racional e integrada dos recursos hídricos sempre visando o desenvolvimento sustentável. Assim sendo a prática de cultivo de peixes em tanques-rede em águas de domínio da união pode ser uma excelente alternativa para a integração das comunidades da região, gerando trabalho e renda extra. Aspectos que contribuem para o desenvolvimento das populações locais.

Segundo apenas 10% da produção total da aquicultura no Brasil são provenientes de cultivos em tanques-rede. As espécies mais cultivadas são a exótica tilápia *Oreochromis sp* e as nativas pacu *Piaractus mesopotamicus* e o Tambaqui *Colossoma macropomum*. A maior produção está concentrada nos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, sendo que desde 2000 os estados do nordeste, principalmente Bahia e Ceará têm apresentado evolução na criação de peixes em tanques-rede.

Por possuírem consideráveis áreas alagadas pela formação de reservatórios e por estarem localizados próximos aos mercados consumidores internacionais, os estados da Bahia e Ceará são locais promissores para a criação de tilápias em tanques-rede (KUBITZA, 2004b).

Diante deste contexto, o Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce (LAPAD – UFSC) desenvolveu um projeto de Pesquisa e Desenvolvimento da Agência Nacional de Energia Elétrica (P & D ANEEL) financiado pela empresa do setor elétrico Barra Grande Energética S.A. (BAESA) intitulado “Avaliação da Viabilidade Sócio-econômica e Ambiental de Cultivo de Peixes em Tanques-rede no Reservatório da UHE Barra Grande”, Este projeto teve como uma de suas etapas de execução o levantamento de dados referentes aos cultivos de peixes em tanques-rede realizados no Brasil. Para tanto, foram realizadas três visitas técnicas em regiões modelos no cultivo de peixes em tanques-rede. A primeira visita foi na região sul no estado do Paraná, aos cultivos localizados no Reservatório da Usina

Hidrelétrica de Itaipu Binacional. A segunda foi realizada na região nordeste do país no estado da Bahia, em cultivos localizados no complexo hidroelétrico do município de Paulo Afonso (BA). A terceira visita técnica foi realizada na região noroeste do estado de São Paulo, mais precisamente, aos cultivos realizados nos reservatórios da UHE Nova Avanhandava e UHE Ilha Solteira.

Desta forma, este trabalho tem como objetivo apresentar uma análise técnica das visitas realizadas nas diferentes regiões referencia nos cultivos de peixes em tanques-rede realizados no Brasil.

VISITAS TÉCNICAS

Como complemento à caracterização dos cultivos de peixes em tanques-rede realizados no Brasil, três visitas foram realizadas em regiões referência: regiões Sul, Sudeste e Nordeste. A primeira visita foi realizada na região do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu (Binacional), no Paraná. A segunda visita foi aos cultivos realizados no complexo hidrelétrico de Paulo Afonso no estado da Bahia e a última região visitada foi a do Noroeste do Estado de São Paulo.

Visita aos cultivos realizados no Reservatório da UHE Itaipu (Binacional)

A Usina Hidrelétrica de Itaipu é um empreendimento binacional desenvolvido por Brasil e Paraguai. Está localizada no Rio Paraná, na Bacia do Prata, em uma área de fronteira. A potência instalada é de 14.000 MW, suprimindo 20% de toda a energia consumida no Brasil e 95% da consumida no Paraguai.

A Itaipu Binacional, visando o desenvolvimento social das comunidades residentes no entorno do reservatório, instituiu dois programas de desenvolvimento social, o programa sócio-ambiental “Cultivando Água Boa” e o Projeto “Mais Peixes em Nossas Águas”.

O programa “Cultivando Água Boa” visa estabelecer critérios e condições para orientar as ações sócio-ambientais relacionadas com a conservação dos recursos naturais, centradas na qualidade da água e de vida das pessoas. A área de influência de atuação direta da Itaipu vai além dos 16 municípios conhecidos como lindeiros e que tiveram áreas inundadas pelo reservatório da usina, na margem brasileira, para cobrir os 29 municípios da Bacia Hidrográfica do Paraná 3 (BP3). Na

margem paraguaia está sendo aplicado o projeto piloto na sub-bacia do rio Carapá Ypoti.

Já o Projeto “Mais Peixes em Nossas Águas”, além de fortalecer a atividade da pesca, tem como objetivos fomentar a aquicultura por meio do cultivo sustentável pelo sistema de tanque-rede. A iniciativa também objetiva aumentar o consumo de pescados pela população, visando uma melhor qualidade de vida para os pescadores locais e seus familiares. Participam as colônias e associações de pescadores, a EMATER (Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural), o IAP (Instituto Ambiental do Paraná), o IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis), o Ministério da Pesca e Aquicultura, o Ministério da Agricultura, Itaipu, universidades, sindicatos e prefeituras. A maioria das ações é desenvolvida de forma compartilhada mediante parcerias e convênios.

Para que os pescadores tenham maior autonomia no desenvolvimento dos cultivos de peixes em tanque-rede, uma parceria com a então Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP), hoje Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), resultou no fornecimento de conjuntos de computador com impressora e reboques com caixa térmica para transporte de peixe vivo, um para cada uma das sete colônias de pescadores. Foi desenvolvido um programa de capacitação para mais de 650 pescadores, esposas e filhos dessas colônias, além da edição e distribuição de mais de 2 mil exemplares da cartilha Boas Práticas de Manejo em Aquicultura.

Visando a proteção das margens, a Itaipu formou uma grande faixa de preservação permanente no entorno do reservatório. Para compatibilizar essa faixa com a atividade pesqueira, foi necessário obter licenciamento junto ao IBAMA. Desse modo foram licenciados 63 pontos de pesca situados entre Foz do Iguaçu e Guaíra, que juntos atendem a mais de 700 pescadores.

Em uma fase piloto, a Itaipu disponibilizou para as colônias de pescadores mais de 500 tanques-rede, alevinos e orientação técnica. Inicialmente participaram 200 pescadores, dos quais muitos evoluíram e passaram a adquirir mais tanques-rede e autonomia no cultivo.

Uma parceria entre a Itaipu, colônias de pescadores e o Centro de Pesquisa em Aquicultura Ambiental do IAP resultou na produção de mais de 50 mil juvenis de

pacu, *Piaractus mesopotamicus*, para povoamento de tanques-rede. Com essa produção, foram atendidos pescadores, assentados e a aldeia indígena do Ocoy. Em atendimento à solicitação da Fundação Nacional do Índio e da comunidade indígena, foram instalados 40 tanques-rede naquela aldeia, que produz anualmente 12 toneladas de peixe, destinadas à melhoria da qualidade alimentar com autonomia na produção.

Para que os pescadores manejassem o pescado em melhores condições de higiene foram adequados 15 pontos de pesca com módulo de uso coletivo. As prefeituras participaram com a instalação da rede de água, enquanto a energia elétrica foi viabilizada pelo programa “Luz para Todos”, do Governo Federal.

O pacu é a espécie cultivada pelos aquicultores, mas outras estão sendo pesquisadas e testadas para serem produzidas. O pacu é um peixe muito saboroso, todavia apresenta muitas espinhas no filé. Em busca de solucionar este problema para favorecer o consumo, a UHE Itaipu adquiriu uma máquina capaz de separar as espinhas da carne, com potencial de processar 500 kg de peixes por hora.

As iniciativas do projeto também contemplaram a capacitação no curtimento artesanal de couro de peixes. O Banco do Brasil, em sua linha de programas de inclusão social, contempla em dois municípios o atendimento a aproximadamente 50 pescadores e mais de 50 piscicultores com créditos do programa Desenvolvimento Rural Sustentável. O desenvolvimento desse programa ocorreu em conjunto com a Itaipu, colônias de pescadores, EMATER, sindicatos e prefeituras.

Com objetivo de promover a sustentabilidade do projeto e atender a legislação vigente, foram demarcados e licenciados os três primeiros parques aquícolas do Brasil, que juntos têm potencial para produzir mais de 6 mil toneladas/ano. Após a emissão do licenciamento desses parques, a SEAP (hoje MPA) realizou licitação pública pela qual 72 pescadores, assentados e indígenas foram contemplados com lotes.

Além dos três parques aquícolas, em parceria com a Palmares, empresa incubada no Parque Tecnológico Itaipu, foram estudados os 18 braços restantes na margem brasileira do reservatório. Com esse mapeamento, tornaram-se conhecidas todas as áreas que poderão ser licenciadas para aquicultura. Somente nesses 18 braços, estima-se que o potencial produtivo é de 9 mil ton/ano, ou seja, 9 vezes a

produção atual da pesca artesanal. A parceria com a SEAP (MPA) tem facilitado às colônias de pescadores o acesso ao kit feira, e hoje dois municípios promovem semanalmente a feira do produtor com a inclusão de peixe.

Convênios entre a Itaipu, UNIOESTE (Universidade Estadual do Oeste do Paraná), campus de Toledo e o Ministério da Pesca e Aquicultura, permitiu estruturar e manter uma estação de pesquisas, com 70 tanques-rede, no Refúgio Biológico de Santa Helena, um dos poucos locais no país onde são produzidos trabalhos de pesquisa e aprimoramento das técnicas de cultivo com espécies nativas de peixes em tanques-rede e outra estação na área da usina de Itaipu, com 90 tanques-rede, além de um laboratório.

A visita foi feita em três áreas aquícolas (AA) licenciadas para o cultivo de peixes em tanques-rede: AA Passo Chue 02, AA Rio Guabirola e AA Passo Chue 04. Em cada área aquícola a entrada no reservatório foi realizada obrigatoriamente por um ponto de pesca legalizado.

O primeiro ponto visitado está localizado no município de Santa Terezinha de Itaipu (PR), com a denominação de PPZ1206, onde PP significa dizer ponto de pesca, Z12 o zoneamento da colônia de pesca e 06 o número de ordenamento do ponto de pesca. Este ponto faz parte da área aquícola licenciada pela então Secretaria Especial da Aquicultura e Pesca (SEAP) e é denominada de “Passo Chue 02”. Atualmente o cultivo de peixes em tanques-rede está ocorrendo em 11 pontos de pesca, com 164 tanques-rede na água.

Neste ponto existe a possibilidade de se utilizar 40 tanques-rede de 1,75 x 2,00 x 1,5 m (comprimento x largura x profundidade), mas durante a visita estavam na água apenas 26 tanques-rede por motivo de manutenção (Figura 1).

Cada pescador registrado no projeto recebe R\$ 3.000,00 do Governo Federal através do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Por isso, está estabelecido que a produção é encaminhada para a prefeitura do respectivo município de cada cultivo, onde é produzida polpa de pacu com a despoldadeira adquirida pela ITAIPU, que é oferecida na merenda das escolas municipais.

O segundo ponto visitado foi o PPZ1103, localizado na Área Aquícola Rio Guabirola 03 situada no município de Santa Terezinha de Itaipu (PR). No local mora

um pescador com sua família, sendo ele o responsável pela alimentação e cuidado dos peixes. Esse pescador relatou os problemas com a associação, como a ausência dos associados e falta de compromisso. Com isso, o pescador estava praticamente decidido a conduzir sozinho o cultivo dos peixes em tanques-rede, deixando de fazer parte da associação.



Figura 1. Vista dos tanques-rede no ponto PPZ1206. Município de Santa Terezinha de Itaipu (PR).

Outro problema relatado no local foi a fuga de peixes, associada a danos nas telas. Os tanques estão ficando depreciados e a ausência de manutenção foi observada apenas na hora da despesca, quando os tanques são manuseados e por vezes são levantados para a retirada dos peixes. Nesse momento, quando o tanque é levantado, a tela se rompe e ocorre a fuga. Outro problema bem evidente é a incrustação do mexilhão dourado *Limnoperna fortunei* nos tanques-rede (Figura 2). Aparentemente ao se fixar o mexilhão acaba retirando a proteção das telas, o que compromete em muito a vida útil dos tanques-rede.

Apesar do relato de ocorrência de perdas na hora da despesca, o último ciclo de cultivo (de um ano) neste ponto apresentou produção de 3,2 ton de pacus em 23 tanques-rede despescados. O sucesso se deve principalmente ao cuidado e a eficiência no arraçoamento dos peixes, que sempre é realizada rigorosamente de acordo com a tabela de alimentação distribuída pelo técnico responsável para todos os envolvidos no cultivo de peixes em tanques-rede.

O terceiro ponto de pesca visitado no reservatório da Itaipu foi o PPZ1112 na área aquícola Passo Chue 04, que é um ponto de pesca dentro de uma área

destinada a assentamento agrário, localizado no município de São Miguel do Iguçu (PR). Neste ponto estão na água atualmente 41 tanques-rede, sendo 16 pescadores envolvidos (Figura 3).



Figura 2. Tanques-rede danificados na Área Aquícola Rio Guabiroba 03 situada no município de Santa Terezinha de Itaipu (PR). (A) Tanques-Rede em manutenção. (B) Incrustação do mexilhão dourado *Limnoperna fortunei* nos tanques-rede.



Figura 3. Vista dos tanques-rede do ponto PPZ1112, na área aquícola Passo Chue 04 no município de São Miguel do Iguçu (PR).

Os pescadores deste ponto relataram alguns métodos para melhoria da produção de peixes, como a estocagem inicial dos alevinos em 4 tanques-rede de quarentena para aclimação dos animais. Depois deste período de quarentena os peixes são distribuídos nos tanques-rede de cultivo, procurando distribuí-los de acordo com o seu tamanho, de modo a evitar o crescimento heterogêneo. Essa preocupação com crescimento homogêneo dos peixes ainda leva a repicagens por tamanho a cada dois meses.

Os pescadores que fazem parte desta colônia decidiram implantar outra medida estratégica, desta vez visando melhorar o beneficiamento da produção. A medida foi trocar as casas de apoio que são construídas pela Itaipu nos pontos de pesca por uma unidade de abate de peixes (Figura 4), com o intuito de obter o Selo de Inspeção Municipal (SIM) para vender o pescado em outros lugares e não somente para a prefeitura.



Figura 4. Unidade de abate de peixes construída no ponto PPZ1112, localizada na área aquícola Passo Chue 04 no município de São Miguel do Iguçu (PR).

O quarto local visitado na região foi o Centro de Desenvolvimento de Tecnologia para Piscicultura em Tanques-Rede da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). O centro fica localizado no município de Santa Helena (PR) dentro do Refúgio Biológico de Santa Helena.

O responsável técnico pelo centro é Engenheiro de Pesca Evandro Kleber Lorenz, auxiliado pelo também Engenheiro de Pesca Sidnei Klein. O Centro conta com diferentes tamanhos de tanques-rede na água para a execução dos mais variados experimentos que tem por objetivo desenvolver tecnologia de cultivo de peixes em tanques-rede (Figura 5) e também com uma balsa de apoio para a despesca e manejo dos tanques-rede (Figura 6).



Figura 5. Vista dos tanques-rede do Centro de Desenvolvimento de Tecnologia para Piscicultura em Tanques-Rede da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), localizado no município de Santa Helena (PR).



Figura 6. Balsa de apoio para despesca e biometria dos peixes no Centro de Desenvolvimento de Tecnologia para Piscicultura em Tanques-Rede da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

Os trabalhos desenvolvidos no Centro estão direcionados ao desenvolvimento de tecnologia de cultivo de espécies nativas da região, como o pacu *Piaractus mesopotamicus*, a piracanjuba *Brycon orbignyanus*, o jundiá *Rhamdia quelen*, a piapara *Leporinus elongatus* e o curimatá *Prochilodus lineatus*. Porém, o foco principal é trabalhar com o pacu, uma vez que existe um convênio com Itaipu para o desenvolvimento de tecnologia de cultivo dessa espécie em tanques-rede que será repassada aos participantes do projeto desenvolvido pela usina.

No começo do projeto desenvolvido pela Itaipu para cultivo de peixes em tanques-rede, os peixes eram estocados sem muitos cuidados técnicos e alimentados com uma “Polenta caseira” constituída por cereais e alimentos

produzidos na região. Claramente os resultados de crescimento não foram satisfatórios, e para reverter este quadro, inicialmente foi firmado um convênio entre a Itaipu e a UNIOESTE por um ano, que foi depois renovado para dois anos, para buscar desenvolver tecnologia de cultivo em tanque-rede para o pacu, sendo que atualmente dia está se iniciando o segundo ano de convênio.

Visita aos cultivos realizados no complexo hidrelétrico de Paulo Afonso

A região do município de Paulo Afonso (BA) abrange um complexo hidrelétrico composto pelas usinas de Paulo Afonso I, II, III, IV e Apolônio Sales (Reservatório de Moxotó), que produzem pouco mais de quatro milhões de kW. Esta região é considerada um Pólo Nacional na Piscicultura em Tanques-rede.

Foram visitados quatro locais: Associação Jovens Criadores de Peixes, Associações da Malhada Grande 2 e 3, Associação dos Trabalhadores Rurais e a Fazenda Santo Antônio da Glória.

O cultivo de peixes em tanques-rede da Associação Jovens Criadores de Peixes (AJCP) está localizado dentro do reservatório de Moxotó da UHE Apolônio Sales, no município de Jatobá (PE) e teve início no ano de 2002. A AJCP faz parte das seis associações assistidas por um dos padres da Diocese de Floresta (PE) com a ajuda de um membro da comunidade. Ao todo 80 pessoas estão envolvidas nas associações, com um dado interessante, apenas quatro são pescadores. Segundo o padre, os pescadores da região não se adéquam a essa atividade por não terem paciência em esperar o crescimento dos peixes.

Existe uma construção de apoio bem estruturada (Figura 7), que serve tanto para o descanso dos associados nos alojamentos, como para a armazenagem das rações e materiais utilizados no cultivo. Neste local também é preparada a ração com aditivos para os peixes.

As estruturas que a AJCP utiliza para o cultivo são tanques-rede circulares de 12 m³ aderidas a plataformas flutuantes (Figura 8), onde são cultivadas tilápias *Oreochromis niloticus*, da linhagem Chitralada. Toda a produção é vendida sem problemas, entretanto o escoamento da produção fica travado nos intermediários da região, que compram somente um número fixo de peixes, tornando o escoamento

lento. O peixe é vendido inteiro: se estiver vivo o preço é R\$ 4,20 e caso contrário o preço é R\$ 4,00 o quilo.



Figura 7. Construção de apoio ao cultivo de peixes em tanques-rede da Associação de Jovens Criadores de Peixes (AJCP).



Figura 8. Tanques-rede circulares de 12 m³ utilizados pela AJCP e plataforma flutuante.

O segundo local visitado foram as associações Malhada Grande 1 e 2. Os tanques-rede destas associações estão localizados no município de Paulo Afonso (BA), dentro do reservatório da UHE Xingó (Figura 9). As suas atividades tiveram início no ano 2000, com 20 associados em cada associação. Atualmente são sete e treze associados na Malhada Grande 2 e 3, respectivamente. Essas associações utilizam a tilápia da linhagem Chitralada, que são cultivadas em tanques-rede

estruturados de 5 m³ (Figura 10), sendo que na Malhada 2 as malhas e a estrutura são de alumínio e na Malhada 3 todo o material é de aço inoxidável.

Em 2004 e 2007 ocorreu mortalidade total dos peixes cultivados por estas associações. A princípio a causa da mortalidade foi diagnosticada como embolia gasosa, porém o laudo fornecido até hoje gera polêmica entre os produtores.



Figura 9. Vista dos tanques-rede das associações Malhada Grande 2 e 3, no município de Paulo Afonso (BA), dentro do reservatório da UHE Xingó.

(A)



(B)



Figura 10. Tanques-rede de 5 m³. (A) Tanque-rede com malha de alumínio utilizado pela Associação Malhada Grande 2. (B) Tanque-rede de aço inoxidável utilizado pela Associação Malhada Grande 3.

Nesses locais os tanques-rede sempre são mantidos tampados com tela (Figura 11), devido à presença do socó, um pássaro nativo da região que causa grandes perdas aos cultivos com seu hábito alimentar piscívoro. Porém, mesmo

evitando as perdas por pássaros, a mortalidade é alta, girando em torno de 30 %. A falta de cuidados técnicos é evidente e pode explicar em parte esta mortalidade acentuada dos peixes em cultivo.

Os associados reclamaram muito do sistema associativo, chegando a dizer que o sistema não está funcionando e que acabam pagando entre R\$ 200,00 e R\$ 400,00, dependendo da produção, e muitas vezes não recebem nenhum tipo de retorno com relação a perdas ou problemas relacionados ao cultivo.

Relataram também que está faltando comprador, uma vez que o peixe está acima de 1,4 Kg nos tanques e o prejuízo só aumenta. Normalmente os piscicultores vendem a produção para a empresa Netuno Alimentos S.A., que paga R\$ 4,20 o quilo do peixe inteiro, mas também vendem no varejo para qualquer pessoa que os procure.

A terceira associação visitada foi a dos Trabalhadores Rurais. Esta associação está localizada no município Olho D'Água do Casado (AL), no assentamento agrário Nova Esperança II, com o cultivo de peixes em tanques-rede realizado dentro do reservatório da UHE Xingó. As atividades de cultivo tiveram início no ano de 2003 com 72 associados, entretanto apenas 29 continuam na associação.

No primeiro ano os piscicultores tiveram problemas relacionados com a presença de algas cianofíceas, que comprometeram a qualidade da carne do peixe. Provavelmente este problema ocorreu devido à baixa renovação de água do local de cultivo e por não ter havido controle no arraçoamento e na densidade de peixes estocados. Porém, com a adoção de algumas estratégias técnicas este obstáculo foi superado. O cultivo desta associação foi considerado modelo até o ano de 2006, quando ocorreu mortalidade total dos peixes. Depois desta perda nada mais foi cultivado, porém os tanques-rede foram mantidos na água para ocupar a área, de modo a não perder o local de cultivo (Figura 12).



Figura 11. Tanque-rede com tampa de tela para evitar o ataque de pássaros.

A mortalidade de 2006 foi provocada por uma forte chuva, que fez com que as comportas das usinas localizadas acima do reservatório de Xingó fossem abertas. A mortalidade dos peixes poderia ter sido causada pelo revolvimento do fundo, que teria feito com que gases tóxicos presentes no fundo fossem disponibilizados para a coluna d'água, o que causaria a morte dos peixes.

No ano de 2005 foram comercializados 2.750 Kg de tilápias da linhagem Chitralada de uma só vez, com o quilo custando R\$ 3,50. Nesse ano estavam começando a se estabilizar na produção de peixes mas ainda não haviam liquidado o empréstimo inicial, quando ocorreu a mortalidade de 2006. Somente agora, em 2010, é que esta dívida está sendo renegociada para poderem retomar as atividades de cultivo. A expectativa é de conseguir um empréstimo junto ao Banco do Brasil para cada associado, sendo que as negociações estão bem encaminhadas. Somando-se este empréstimo a recursos oficiais já aprovados, observou-se um forte otimismo com relação ao futuro da associação

Por fim, foi realizada visita no cultivo de peixes em tanques-rede da Fazenda Santo Antônio da Glória. O cultivo está localizado no município de Glória (BA), dentro do reservatório de Moxotó, e conta com aproximadamente 500 tanques-rede de 6 m³ (Figura 13). Infelizmente a visita ocorreu sem presença do proprietário, por motivo de agenda, e desta forma não foi possível obter muitas informações sobre o histórico do cultivo e nem dados mais efetivos de produção.

Na propriedade existe uma plataforma flutuante com uma casa de apoio utilizada para realizar vigília noturna dos tanques-rede (Figura 14). Existem também

duas casas de apoio em terra, uma para a manutenção das estruturas e outra para o armazenamento de ração e de equipamentos (Figura 15).



Figura 12. Vista dos tanques-rede da Associação dos Trabalhadores Rurais.



Figura 13. Vista dos tanques-rede da Fazenda Santo Antônio da Glória.



Figura 14. Plataforma flutuante com casa de apoio ao cultivo da Fazenda Santo Antônio da Glória.

Visita aos cultivos realizados na região noroeste do estado de São Paulo

Foram realizadas visitas a alguns cultivos localizados na região noroeste do estado de São Paulo, região que vem se destacando positivamente no cenário nacional do cultivo de peixes em tanques-rede, mais precisamente, nos reservatórios da UHE Nova Avanhandava e UHE Ilha Solteira. No reservatório da UHE Nova Avanhandava os locais visitados estão localizados no entorno dos municípios paulistas de Zacarias e Buritama. Já os locais visitados no reservatório da UHE Ilha Solteira estão localizados no município paulista de Santa Fé do Sul.

O primeiro local visitado foi a Escama Forte Ltda., que iniciou seus trabalhos no ano de 1995, atuando na cadeia produtiva de tilápias *Oreochromis* sp. (linhagem GIFT e vermelha) e na comercialização de produtos e equipamentos para aquicultura. A empresa está dividida em três setores: Piscicultura, Consultoria e Comercialização. Entretanto, somente foi visitada a Escama Forte Piscicultura, que está localizada no município de Zacarias (SP) às margens do Reservatório da UHE Nova Avanhandava, e que começou suas atividades no ano de 2005 (Figura 16).

(A)



(B)



(C)



Figura 15. Casas de apoio em terra da Fazenda Santo Antônio da Glória. (A) Casa apoio para manutenção e despesca dos tanques-rede. (B) Casa de apoio para armazenamento de ração e equipamentos. (C) Local de armazenamento de rações.

A empresa conta com seis funcionários registrados e em época de despesca contrata diaristas. Inicialmente produziam alevinos, porém depois de alguns anos focaram apenas na recria e engorda.

A empresa possui tanques escavados na beira do reservatório e tanques-rede no reservatório. Os tanques escavados são utilizados na recria dos alevinos de tilápia, buscando garantir um crescimento mais rápido com a alimentação natural normalmente presentes neste tipo de tanque. A densidade de estocagem varia de 40 a 50 alevinos por m^2 de tanque e espera-se até que os animais atinjam 20-30 g para efetuar a despesca e para estocar os peixes nos tanques-rede de produção ou engorda. (Figura 17).



Figura 16. Imagem aérea da Escama Forte Piscicultura (fotografia de um quadro presente no escritório da empresa).



Figura 17. Tanques-rede de produção de tilápias da Escama Forte Piscicultura.

Uma vez por mês a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) avalia em loco a qualidade da água e a sanidade dos peixes cultivados. Esta parceria tem gerado bons frutos, como a identificação das enfermidades e o seu possível controle.

Os dois principais destinos dos peixes são a venda para pesque-pague na região e em outros estados, e a venda para a Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), que mantém a maior rede pública de armazéns de São Paulo e um complexo de 13 centrais atacadistas, que asseguram o abastecimento de grande parte do estado.

Nesta propriedade foi observado um sistema muito eficiente de transportar a ração do galpão de armazenagem até o barco que faz a distribuição nos tanques-rede (Figura 18).

(A)



(B)



Figura 18. Sistema de transporte de ração utilizado e desenvolvido pela empresa Escama Forte Piscicultura. (A) Local para despejar a ração, onde através do soprador acoplado a ração chegará ao

destino desejado. (B) Através de um duto a ração chega direto para o barco de alimentação dos peixes da Escama Forte Piscicultura.

O segundo local visitado foi a Piscicultura Sempre Viva. Esta piscicultura está localizada a 35 km de Zacarias (SP), e está dividida em duas unidades independentes de produção, Unidade 1 onde é realizada a produção de alevinos de tilápias (Figura 19A) e Unidade 2 onde se localiza o cultivo de peixes em tanques-rede (Figura 19B).

Na Unidade 1 o trabalho é realizado em 16 tanques escavados em terra para a reprodução natural das matrizes de tilápia (*Oreochromis* sp.) da linhagem GIFT. As matrizes são renovadas a cada dois anos e são provenientes do Laboratório de Biotecnologia da Universidade Estadual de Maringá (PR). A obtenção das larvas é realizada através da coleta das nuvens de larvas formadas nos tanques onde estão as matrizes, que é uma característica marcante do comportamento larval desta espécie.

A Unidade 2 da Piscicultura Sempre Viva está localizada no reservatório da UHE Avanhandava a aproximadamente 4 km de distância da Unidade 1. Conta com 160 tanques-rede para engorda de tilápias, sendo que 84 tanques-rede são efetivamente utilizados na engorda, e o restante é utilizado para a produção de juvenis.

Nessa piscicultura existe problema com off-flavor, que prejudica a qualidade da carne por deixar um sabor indesejado, normalmente chamado de gosto de terra. Para eliminar este problema, a unidade montou tanques circulares com abastecimento de água proveniente de poço artesiano para a depuração das tilápias (Figura 20). Este procedimento de depuração dura 48 h, o que garante uma melhora de 90 % na palatabilidade da carne.

(A)



(B)



Figura 19. Estruturas de cultivo da empresa Piscicultura Sempre Viva. (A) Unidade 1 onde é realizada a produção de alevinos de tilápia. (B) Unidade 2, com a vista geral do cultivo de peixes em tanques-rede.



Figura 20. Tanques para depuração das tilápias na Unidade 2 da Piscicultura Sempre Viva.

A terceira visita foi realizada na Piscicultura e Fábrica de Ração do Grupo Ambar Amarel. O Grupo Ambar Amarel iniciou suas atividades vinculadas à agropecuária bovina, e é considerado pioneiro na região de Santa Fé do Sul (SP). Com o passar dos anos se estendeu para o ramo da piscicultura, onde atua em três segmentos: produção de tilápias (linhagem GIFT) em tanques-rede, indústria de ração para tilápias e frigorífico para peixes. A unidade de cultivo de tilápias em tanques-rede apresenta um total de 320 tanques instalados. Cada tanque-rede quadrado possui 18 m³ de volume (3 x 3 x 2 m), sendo que a área demarcada para o cultivo é de 10 ha (Figura 21).

Apesar de estarem num local sem problemas com qualidade de água, dentro do reservatório da UHE Ilha Solteira, enfrentam problemas relacionados com o

mexilhão dourado *Limnoperna fortunei*, o que gera o emprego de mão-de-obra adicional para a manutenção das estruturas de cultivo (Figura 22).



Figura 21. Vista da baía onde estão instalados os tanques-rede da Piscicultura do Grupo Ambar Amaral.



Figura 22. Manejo para retirada do mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*) dos tanques-rede da Piscicultura do Grupo Ambar Amaral.

A fábrica de ração foi montada recentemente, e tem apenas seis meses de operação. Um dos maiores custos de produção de peixes em tanques-rede é a ração, que chega a representar 70 % do custo total. Sendo assim, a idéia de montar a fábrica visou atenuar os gastos, gerando ainda lucro com a distribuição de ração para os cultivos da região. Apesar de pouco tempo de funcionamento, já existe um projeto de ampliação, pois a fábrica atual já não consegue atender todos os pedidos.

O último local visitado na região noroeste paulista foi a Geneseas Aquacultura Ltda. Criada em 2001, a Geneseas originalmente atuava na produção de alevinos, engorda, processamento e distribuição de pescados cultivados. Atualmente está

concentrando esforços no cultivo de tilápia GIFT e processamento e distribuição de peixes cultivados em tanques-rede, independentemente de serem peixes do próprio cultivo ou não. No início de suas atividades os tanques-rede estavam instalados no reservatório da UHE Avandava, entretanto, há um ano os tanques foram transferidos definitivamente para o reservatório da UHE Ilha Solteira, mudança motivada pela procura de uma melhor qualidade de água (Figura 23).



Figura 23. Visão geral dos tanques-rede da Geneseas Aquacultura Ltda. no reservatório da UHE Ilha Solteira.

A visita ocorreu apenas no cultivo em tanques-rede. O local do cultivo está estruturado de tal forma que chama a atenção, contando com tecnologia de cultivo própria e uma estrutura física muito bem cuidada.

A operação de despesca conta com uma plataforma flutuante, onde os tanques-rede entram por um lado e saem pelo outro, facilitando à logística (Figura 24). Após a despesca os peixes são pesados e depois são colocados em sacolas de lona, que seguem por meio de ganchos acoplados a um cabo de aço tracionado por motor até o caminhão de transporte (Figura 25).

O galpão de armazenamento de ração impressiona pelo tamanho, ainda mais quando se considera que ele cheio serve apenas para armazenar a ração utilizada em sete dias de cultivo (Figura 26).



Figura 24. Plataforma flutuante e tanques-rede em seqüência de manejo na Geneseas Aquacultura Ltda.



Figura 25. Os ganchos tracionados por motor utilizados na despesca de tilápias na Geneseas Aquacultura Ltda.



Figura 26. Galpão para estocagem de ração da Geneseas Aquacultura Ltda.

O povoamento mensal é de 400.000 alevinos, adquiridos da empresa Peixe Vivo Aquacultura, sendo que os alevinos estão sendo estocados em tanques-rede

com malha pequena até se tornarem juvenis (30 g), quando então são transferidos definitivamente para os tanques-rede de engorda.

Todo o pescado é abatido no próprio frigorífico da empresa, que está localizado no município de Promissão (SP), e para o abate ainda são adquiridas em torno de 100 toneladas por mês de outros produtores da região.

Comparação dos principais aspectos produtivos das regiões visitadas

A região nordeste do Brasil é caracterizada pela baixa amplitude de variação nas temperaturas, apresentando verões quentes e invernos também com dias quentes, a preferência pela escolha da linhagem chitralada da tilápia pelos produtores da região está diretamente relacionada ao bom desempenho desta linhagem para as condições ambientais da região. Aliado a isso, a cadeia produtiva da tilápia nesta região está vinculada a chitralada já há algum tempo, tornando desnecessária e custosa a utilização de outras linhagens nesta região, haja vista que esta linhagem já vem sendo melhorada e trabalhada há alguns anos pelos produtores de alevinos da região.

A linhagem chitralada também conhecida como tailandesa, foi desenvolvida no Japão e melhorada no Palácio Real de Chitralada na Tailândia onde tem sido melhorada em domesticada a mais de trinta anos. A introdução desta espécie no Brasil ocorreu em 1996 através de uma doação pela Asian Institute of Technology (ZIMMERMANN, 2000).

Em geral a realidade técnica da região nordestina para o cultivo de peixes em tanques-rede é de regular a baixa, aspecto que reflete diretamente na produtividade do cultivo, foi observado nesta região uma taxa de mortalidade muito elevada beirando os 30%, e ainda ocorrem erros grosseiros como a escolha do local ideal no reservatório, que deve sempre proporcionar uma boa circulação de água. Como exemplo o fato ocorrido na Associação dos Trabalhadores Rurais que perderam toda a produção por instalarem os tanques em local de baixa circulação. Nesta região existem ainda produtores que usam tanques-rede circulares, estrutura que dificulta a boa circulação de água.

A região noroeste do estado de São Paulo é o local onde a atividade está mais desenvolvida e tecnificada. Nesta região existe fábrica de ração exclusiva para peixes, criadores de alevinos, mercado consumidor, diversas empresas de engorda de tilápia. Agentes que fazem com que exista uma cadeia produtiva completa no local. A linhagem que os produtores da região utilizam é a GIFT, que é uma linhagem proveniente do cruzamento de oito outras nativas do continente Africano (BENTSEN, 1998). Provavelmente com o tempo esta linhagem deverá ser substituída pela Genomar Supreme Tilapia (GST) que nada mais é que a GIFT melhorada geneticamente com mais precisão. A empresa norueguesa Genomar adquiriu todos os direitos de venda dos produtos da GIFT, e implantou um sistema de marcação de DNA que auxilia na eliminação de erros de seleção devido a efeitos ambientais (ZIMMERMAN, 2003).

Na região de São Paulo está concentrada as melhores técnicas para este tipo de cultivo, muitos produtores da região constroem as próprias estruturas (diminuição de gastos) existe um profissionalismo muito grande, e o salário para os técnicos é bem melhor.

A realidade do estado do Paraná no cultivo de peixes em tanques-rede é completamente diferente das outras regiões do país, principalmente no reservatório do UHE de Itaipu. Nesta região os cultivos estão atrelados a sustentabilidade ambiental e social da região. Existe uma grande intenção de incluir a população das cidades atingidas pelo represamento e os indígenas, na atividade da pesca e da aquicultura como forma de inclusão social.

Esta região apresenta um inverno rigoroso e um verão quente, fato que dificulta o cultivo de espécies tolerantes a variação de temperatura como é o caso do jundiá, que tem dificuldade de crescimento no verão. Logo, uma opção boa encontrada pelos pesquisadores e técnicos da região foi a concentração dos cultivos, principalmente, na espécie pacu que é uma espécie nativa das bacias do Paraná, Paraguai e Uruguai (SAINT-PAUL, 1986). É uma espécie onívora que necessita de uma quantidade bem baixa de proteína bruta, aspecto bem importante na piscicultura. Nos cultivos visitados a conversão alimentar média alcançada pelos produtores estava bem elevada, em torno de 3,5:1. Este valor inviabilizou o cultivo de muitas famílias na região, porém é possível que com o desenvolvimento de uma ração específica para esta espécie e com a definição dos requerimentos nutricionais

adequados esta conversão deva diminuir. Outro fator importante nos cultivos na região é o preço do alevino, pelo fato de não existir produtores na região o preço do alevino fica muito caro e inviabiliza o cultivo. Entretanto com a formação de uma cadeia produtiva para esta espécie na região é bem provável que os produtores se interessem mais por produzir os alevinos de pacu.

Na

Tabela 1 estão apresentadas as médias dos principais índices produtivos de cada região visitada. Para a listagem dos índices foi calculada a média aritmética dos valores obtidos nas diferentes propriedades em cada uma das regiões visitadas.

Tabela 1. Valores médios dos índices produtivos apresentados por região visitada.

Aspectos produtivos	Região Sul	Região Sudeste	Região Nordeste
Espécie	Pacu <i>Piaractus mesopotamicus</i>	Tilápia GIFT <i>Oreochromis sp.</i>	Tilápia Chitralada <i>Oreochromis sp.</i>
Nº tanques-rede	55	323	500
Volume Tanque-rede (m ³)	6	18	7,25
Densidade Inicial (Peixes/m ³)	600	500	800
Densidade Final (Peixes/m ³)	150	140	164
Conversão Alimentar	3,5 : 1	1,62 : 1	1,7 : 1
Quantidade Ração (ton/mês)	13,30	157	21
Peso inicial (g)	5	30	30
Peso Final (g)	800	750	1000
Mortalidade(%)	20	30	17,50
Preço Venda (R\$)	5,50	2,50	4,10
Produção (ton/mês)	3,80	86	65
Ciclos	1 / ano	2 / ano	2 / ano
Faixa de temperatura (°C)	15 – 32	18 - 33	24 – 28

CONCLUSÃO

Fazendo uma comparação entre as diferentes regiões que apresentam destaque no cenário brasileiro de cultivo de peixes em tanques-rede, foi possível observar que dentre as regiões visitadas o sudeste do Brasil é a região em que a atividade esta mais desenvolvida, local onde é possível afirmar que a cadeia produtiva da tilápia cultivada em tanques-rede tem seu ciclo completo. Nesta região foi verificado que todas as etapas de produção desde a obtenção dos alevinos ao mercado consumidor são realizadas na própria região. Aspectos que para o desenvolvimento do processo produtivo é muito importante, pois elimina gastos com transporte e armazenamento de insumos e do próprio peixe a ser comercializado.

Já a região nordeste do Brasil, pode ser caracterizada como uma produção que trabalha na forma de associações, sendo que em alguns cultivos este formato de gestão tem dado certo, e em outras tem apresentado problemas. Na região também existem cultivos particulares bem sucedidos, pois a região nordeste do Brasil apresenta excelentes condições ambientais para a piscicultura em tanques-rede.

Paralelamente, o Paraná vem se desenvolvendo na piscicultura de tanque-rede com base na criação de espécies nativas, tendo como principal espécie cultivada o Pacu, que é um peixe bem apreciado nesta região. Apesar da atividade na região da UHE de Itaipu não apresentar grandes desempenhos econômicos, esta vem evoluindo graças ao auxílio financeiro da própria usina, do MPA, das prefeituras locais e pelo apoio técnico da EMATER e do IPA. Vale de região existe um grande empenho em desenvolver um pacote tecnológico para a produção de espécies nativas em Tanques-rede, principalmente para o Pacu.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYROZA, L. M. S. Criação de Tilapia-do-Nilo, *Oreochromis niloticus*, em Tanques-Rede, na Usina Hidrelétrica de Chavantes, Rio Paranapanema, SP/PR. Jaboticabal, 2009. **Tese de Doutorado** – Centro de Aquicultura da UNESP – CAUNESP, Universidade Estadual Paulista, 2009. 92p.
- BENTSEN, H. B.; EKNATH, A. E.; VERA, M. S. P.; DANTING, J. C.; BOLIVAR, H. L.; REYES, R. A.; DIONISIO, E. E.; LONGALONG, F. M.; CIRCA, A. V.; TAYAMEN, M. M.; GJERD, B. Genetic improvement of farmed tilapias: growth performance in a complete diallel cross experiment with eight strains of *Oreochromis niloticus*. **Aquaculture**, v. 160, n. 1-2, p. 145-173 1998.
- BRASIL. *Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos*, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <<http://www.lei.adv.br/9433-97.htm>>.
- CARDOSO, E. L.; FERREIRA, R. M. A.; PEREIRA, T. A.; CARDOSO, M. M. F. Cultivo de peixes em tanques-rede: EPAMIG/IEF. In: CARDOSO, E. L e FERREIRA, R.M.A (Editores). **Cultivo de peixes em tanques-rede: desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável**. EPAMIG, Minas Gerais. p.9-22, 2005.
- COLT, J., MONTGOMERY, J. M. Aquaculture production systems. **Journal of Animal Science**, v.69, p. 4183-4192, 1991.
- CONTE, L. Produtividade e economicidade da tilapicultura em gaiolas na região sudoeste do estado de São Paulo: estudos de caso. Piracicaba, 2002. 59p.
Dissertação (M. S.) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- FAO. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. **Departamento de Pesca de La FAO** – Organización de Las Naciones Unidas para La Agricultura y La Alimentation, Roma 2009.
- Kubitza, F. 2004a. *Cage culture in Brazil: a social, economic and environmental issue*. IWFRM 2004. **International Symposium-Workshop on Integrated Water and Fisheries Resources Management in Developing Countries**. SESSION IV– Integrated Water and Fisheries Resources Management in the Lake/Reservoir Ecosystem. Calamba, Philippines, 20–22 September 2004.
- Kubitza, F. 2004b. *An overview of tilapia aquaculture in Brazil*. **ISTA 6: New Dimensions on Farmed Tilapia. 6th International Symposium on Tilapia Aquaculture. Regional reviews**. Philippines, 12–16 September 2004.
- Saint-Paul, U., 1986. Potential for aquaculture of South American freshwater fishes: a review. **Aquaculture** 54, 205–240.

TACON, A.G.J.; HALWART, M. Cage aquaculture: a global overview. In M. Halwart, D. Soto and J.R. Arthur (Editors). Cage aquaculture – Regional reviews and global overview, pp. 1–16. **FAO Fisheries Technical Paper**. No. 498. Rome, FAO. 2007. 241p.

OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R. ; SOTO, D. Aqüicultura no Brasil: o desafio é crescer. Brasília (no Prelo): **Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO)**, 2007. v. 1. 276 p.

ZIMMERMANN, S. O bom desempenho das Chitraladas no Brasil. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 60, p. 15-19, jul.-ago. 2000.

ZIMMERMANN, S. Um moderno instrumental genético no melhoramento e na rastreabilidade de tilápias nilóticas. **Panorama da Aqüicultura**. Rio de Janeiro, v. 13, n. 76, p. 69, mar.-abr. 2003. p. 69.

ZANIBONI FILHO, E.; NUÑER, A.P.O.; GUERESCHI, R. M.; HERMES-SILVA, S. Cultivo de peixes em tanques-rede e impactos ambientais. In: **Seminário Cultivo de Peixes em Tanques-rede: Desafios e oportunidades para um desenvolvimento sustentável**, 2005, Belo Horizonte, MG. Cultivo de peixes em tanques-rede. Belo Horizonte, MG: EPAMIG, v. único. p.57-80, 2005.