



Capítulo 29

Diversidade Sociocultural

Unidade familiar de produção de peixes em tanques-rede no lago Tupé

¹ Ana Cristina B. OLIVEIRA
e-mail: acbolive@ufam.edu.br

² Kedma Cristine YAMAMOTO
e-mail:kcyamamoto@gmail.com

³ Monaliza Sayuri de Q.TAKAHASHI
e-mail: monalizayuri@yahoo.com.br

³Ronã Alves FREITAS
e-mail: cambixeronan@yahoo.com.br

¹Departamento de Pesca, Universidade Federal do Amazonas – UFAM

²Pós-Graduação em Ciências Pesqueiras nos Trópicos- UFAM, doutorado.

³Pós-Graduação em Ciências Pesqueiras nos Trópicos do PRODERAM – UFAM, mestrado.

Resumo: A Unidade Familiar de Produção (UFP) de tambaqui, *Colossoma macropomum*, em tanques-rede no lago Tupé foi implantada como alternativa produtiva para geração de renda, trabalho, alimento e melhoria da qualidade de vida dos moradores da comunidade de São João do Tupé na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, RDS-Tupé. Nesta investigação foram acompanhados e descritos o processo de implantação da UFP e as etapas de cultivo de tambaqui "curumim"; monitoramento dos parâmetros limnológicos na área de influência dos tanques-rede e avaliado o desempenho produtivo. A pesquisa-ação foi a base metodológica utilizada, acompanhada da observação participante e entrevistas semi-estruturadas. Os valores médios dos parâmetros

limnológicos monitorados se mantiveram dentro dos padrões aceitáveis para espécie e sem alterações significativas decorrentes do manejo de cultivo. O que indica que o cultivo conduzido nos moldes da UFP não afeta as características naturais do lago Tupé. Os resultados de desempenho de cultivo no ciclo de oito meses indicaram uma sobrevivência de 87% dos peixes na recria e 100% na engorda; um Ganho de Peso médio de 356 g e Conversão Alimentar Aparente média de 1,5. A UFP de tambaqui curumim apresentou resultados de desempenho produtivo satisfatórios, gerando renda e contribuindo para a melhoria na qualidade alimentar dos moradores, compatibilizando a atividade produtiva com a preocupação com a qualidade ambiental. Contudo, a produção ainda é pequena e descontínua, o que pode não garantir capital de giro necessário para manter a rotatividade do cultivo. Observaram-se também dificuldades no gerenciamento de algumas tarefas pertinentes ao cultivo, além da ausência ou pouca participação dos beneficiários nas etapas de aquisição e transporte de insumos, o que pode ameaçar sua sustentabilidade como unidade produtiva. Os resultados apresentados fornecem subsídios para o planejamento de futuras políticas públicas na Reserva, ao possibilitar a compreensão das relações produtivas numa unidade familiar.

Palavras-chaves: *Colossoma macropomum*, piscicultura, comunidade, rio Negro.

Introdução

Na Amazônia, o problema ecológico é indissociável dos conflitos gerados na apropriação e uso dos recursos naturais. Walker & Homma (1996) afirmam que é impossível considerar a sustentabilidade ecológica fora do contexto da sustentabilidade social, envolvendo necessariamente, soluções positivas entre pessoas e grupos sociais. Assim, é entendido que a conservação dos recursos naturais pode ser possível com a cumplicidade e presença ativa das populações locais. Ressalta ainda que, é possível promover a sustentabilidade social para garantir a sustentabilidade ecológica, através de atividades de geração de renda, capacitação para a autogestão

e mobilização para a participação nas instâncias de decisão.

Contradizendo-se com a situação desejável para uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS), um convívio harmonioso do homem com o meio ambiente, os moradores da RDS-Tupé vivem em precárias condições de vida, seja de moradia, alimentação, trabalho, escola, posto de saúde entre outros. Além disso, a sua proximidade da cidade de Manaus tem causado um forte aumento da ação antrópica através do turismo irresponsável e mesmo do crescimento urbano. Visando atender as demandas locais e ao mesmo tempo colaborar com a missão socioambiental



da reserva, os pesquisadores do BIOTUPÉ, através do projeto CT-Agro/CNPq 19 e 20/2005 implementaram uma unidade familiar de produção (UFP) de tambaqui (*Colossoma macropomum*) "curumim" em tanques-rede, aproveitando o lago existente na comunidade para a produção de alimento e geração de renda. A UFP foi fundamentada na capacitação dos moradores para sua gestão e nos conceitos de uma atividade produtiva preocupada com a conservação do meio ambiente.

Neste contexto, este estudo descreve o processo de implantação da UFP e as etapas de cultivo, monitoramento dos parâmetros limnológicos na área de influência dos tanques-rede e avalia o desempenho produtivo do tambaqui "curumim".

Sendo a UFP de criação de peixes da RDS Tupé, uma experiência pioneira entre as Unidades de Conservação (UC) da região Amazônica, destaca-se a importância dos seus resultados para a compreensão dos processos que envolvem comunidades rurais, comunidade acadêmica e meio ambiente na conservação de uma área rural altamente fragilizada, tanto pelo apelo turístico quanto pela sua proximidade do maior centro urbano da região Norte.

Material e Métodos

Área de Estudo

A comunidade São João do Tupé situa-se às margens do rio Negro e lago Tupé, sendo limitada por praia,

mata de igapó e terra-firme. Suas residências estão à beira do lago ou agrupadas na pequena vila nas proximidades da praia. A ocupação demográfica da área vem se dando ao longo de aproximadamente 40 anos (Santos & Parra Filho, 1998).

A fundação oficial da associação comunitária data de 18 de abril de 1988, registrada do cartório de títulos e documentos. No entanto, começa efetivamente a funcionar em julho de 1988, dando o primeiro passo através do projeto "Ajuda e Esperança do Pro-Menor Dom Bosco" (Silva, 2006). O acesso à comunidade, normalmente é realizado por via fluvial. Partindo de Manaus, mais precisamente do porto Marina do Davi, localizado na Estrada da Ponta Negra, onde embarcações de pequeno e médio porte são fretadas para realizar o deslocamento até a praia do Tupé, navegando no sentido oeste pela margem direita do rio Negro, aproximadamente 30 minutos.

Segundo Aprile & Darwich (2005), o lago Tupé está conectado ao rio por um canal de cerca de 20m de largura, por 0,5m de profundidade e 150m de comprimento. Durante a fase da seca (águas baixas), a amplitude média de variação é semelhante a do rio Negro, acima da cota de 19m a.n.m. Quando o nível da água está abaixo da cota de 19m a.n.m. não há entrada de água do rio. Ocorre nessa fase, afluxo de água do lago ao rio proveniente, principalmente, dos igarapés da floresta que convergem ao lago, e da precipitação. No pico da cheia o nível

do rio atinge valores em torno da cota de 28 m a.n.m. e o lago apresenta profundidade de cerca de 15 m em sua região central e de 10 m na região de cabeceira. Apesar da grande flutuação de nível, as outras medidas lineares (comprimento, largura de superfície e área livre) aumentam muito pouco comparadas aos lagos de água branca. No Tupé ao contrário dos lagos de várzea, além dos desníveis, a bacia apresenta margens íngremes, com vale em forma de "V".

Delineamento do Estudo

O presente estudo foi realizado por meio de pesquisa-ação que representa um tipo de investigação social com base empírica, no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (Thiollent, 2006). O acompanhamento e a descrição da implementação da UFP na comunidade de São João do Tupé, bem como o envolvimento dos atores nas diversas etapas desses processos, foram realizadas mediante o levantamento das informações sobre a experiência piloto de 2005, através de entrevistas estruturadas e observação participante nas atividades que deram continuidade a UFP, em 2007 e 2008.

As análises das informações técnicas sobre o desempenho de cultivo foram consideradas a partir dos resultados do segundo ciclo produtivo considerando os seguintes índices

zootécnicos: Sobrevivência, Ganho de Peso Médio e Conversão Alimentar Aparente. Também, foram analisados os resultados dos parâmetros limnológicos monitorados na área de influência dos tanques-redes durante o período de cultivo, como oxigênio dissolvido, temperatura, transparência, condutividade, pH e amônia total.

Resultados e Discussão

Acompanhamento e descrição do processo de implementação do Projeto piloto da UFP

O cultivo de peixes na comunidade São João do Tupé foi uma iniciativa que partiu do desejo de se transformar a realidade de pobreza em que vive a população local. Estudos prévios realizados pelo Projeto BIOTUPÉ, mostraram que a atividade para complementação da renda local almejada pela maioria dos moradores era cultivar peixes. Tendo posse do conhecimento e das condições propícias do lago Tupé o projeto BIOTUPÉ sob a coordenação do INPA (Instituto de Pesquisas da Amazônia) em parceria com a UFAM (Universidade Federal do Amazonas), CEULM/ULBRA (Centro Universitário Luterano de Manaus) e a UEA (Universidade Estadual do Amazonas) submeteram uma proposta ao Edital CT-AGRO/MCT/CNPq n.º 019/2005, intitulada: Organização comunitária e uso da biodiversidade para geração de renda e melhoria da qualidade de



vida na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé e CT-AGRO/MCT/CNPq n.º 20/2005 intitulado: Gestão local através de ações sócio-ambientais e uso racional dos recursos naturais para geração de renda e melhoria da qualidade de vida na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé. Estes editais foram uma seleção pública de propostas, para apoio a projetos de extensão e disponibilização de tecnologias para a inclusão social realizado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, por intermédio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, nos temas "água e alimentação humana e animal".

Assim, aproveitar as potencialidades ambientais do lago existentes na comunidade São João do Tupé, para o cultivo de peixes em tanques-rede, como opção para produção de alimento e geração de renda foi um dos objetivos dos projetos desenvolvidos no período de março de 2006 a maio de 2007.

Por se tratar de uma área legalmente protegida, o primeiro passo para a implementação da UFP, foi a apresentação da proposta do projeto ao gestor da RDS com o intuito de obter a licença prévia para o desenvolvimento das atividades, que de acordo o § 5º do Artigo 20, do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, no subitem II - é permitida e incentivada a pesquisa científica voltada para a conservação da natureza, à melhor relação das populações residentes com o seu meio e à educação ambiental,

sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da Unidade, às condições e restrições por ele estabelecida e às normas previstas em regulamento.

O prazo da licença concedida pelo órgão gestor tem duração de um ano. Ficou estabelecido que após esse período, a instituição responsável pelo projeto deveria apresentar os principais resultados alcançados e, caso houvesse interesse em continuar com a atividade na Reserva, a autorização novamente seria requisitada. A UFP também foi oficialmente levada ao conhecimento do IBAMA e Secretaria Especial Aquicultura e Pesca - SEAP, com o intuito de regulamentar as atividades comerciais fora da RDS.

A espécie cultivada, o tambaqui, apresenta excelente desempenho para cultivo em diferentes sistemas de criação intensiva (Chagas *et al.*, 2005), melhor disponibilidade de alevinos e excelente mercado consumidor para o produto. (tambaqui "curumim"), o peixe comercializado com peso entre 300 a 400g.

Sete famílias foram selecionadas para compor a UFP através de reuniões e entrevistas semi-estruturadas, buscando-se atender o seguinte perfil: ser morador residente/permanente da comunidade de São João do Tupé, pois existem moradores de final de semana; apresentar baixa renda; ter interesse e afinidade pela atividade de criação de peixes; almejar mudar a situação atual de baixa renda sem comprometer o ambiente entre outros.

Após a seleção das famílias foram realizados cursos de capacitação e visita a uma comunidade criadora de peixes, com o objetivo de prepará-los para esta nova rotina de trabalho na comunidade. Cada família ficou responsável pelas atividades de manejo do cultivo por um dia da semana, sendo registradas em planilhas de acompanhamento diário. A escala semanal foi organizada durante as reuniões mensais com a equipe técnica de apoio, ocasião onde as planilhas preenchidas eram revisadas e esclarecidas às dúvidas.

A UFP foi equipada inicialmente com sete tanques-rede de 6 m³, instalados em uma área do braço menor (03°02'28,0"S 60°15'12,0"W) do lago, local com profundidade mínima observada de 2,5 m na seca e fluxo constante de água. Os tanques-rede utilizados apresentam estrutura leve, resistente e não corrosível, com as seguintes características: dimensões 2 m x 2 m x 1,5 m com volume útil de 5,2 m³; telas em aço galvanizado revestido de pvc; malha de 2 cm entre nós e flutuadores de canos em pvc. Para a sua fixação foram usadas poitas de concreto em suporte plástico, que funcionaram como âncoras. Para a fase de recria foram utilizados berçários confeccionados em malhas multifilamento de 5 mm entre nós e volume útil estimado em 3,0 m³. Na fase de engorda foram utilizados comedouros de formato circular, com 1,5 m de diâmetro, constituídos de malha plástica de 0,5 mm e estrutura metálica de sustentação.

A densidade de estocagem na experiência piloto foi de 444 peixes/tanques. As famílias, participaram de todas as etapas de implementação da UFP: montagem dos tanques, instalação, povoamento e manutenção dos tanques (limpeza e pequenos reparos), biometrias mensais, manejo alimentar dos peixes, monitoramento da qualidade da água e comercialização do pescado (Fig. 1).

Os peixes foram alimentados com dois tipos de ração duas vezes ao dia, até a saciedade. No período de recria, foi ministrada ração contendo 36% de proteína bruta e no período de engorda ração de crescimento I com 28% de proteína bruta. Mensalmente foram realizadas biometrias dos peixes, com medidas de comprimento e peso médio para cada tanque. O primeiro ciclo de produção, que compreendeu desde a fase de recria até a etapa de comercialização, apresentou duração de nove meses.

Inicialmente o pescado foi comercializado por R\$ 4,00 o kg aos comunitários e 3,50 o kg aos barraqueiros da praia, gerando um total de R\$ 3.094,00, e o restante da produção foi vendida para um frigorífico a R\$ 2,50 o kg, incrementando mais R\$ 2.502,50 na receita bruta. Ao todo, foram vendidos 1.774,5 kg de pescado, e arrecadados R\$ 5.596,00. Os resultados zootécnicos de seis meses de cultivo mostraram que os peixes apresentaram um peso médio final de 470,50 g, taxa de conversão alimentar aparente CAA (consumo de ração pelos peixes/peso



total dos peixes) = 1,26 g, e eficiência alimentar EA = 83%. O custo unitário de produção – CUP, levando em conta somente os custos com a ração foi de R\$ 1,27/kg. O CUP incorporados os custos com a aquisição e o transporte (frete) de insumos e combustível foi estimado em R\$ 1,87/kg.

Diante dos resultados, a equipe técnica concluiu que a criação de tambaqui em tanques-rede no lago do Tupé é uma atividade viável do ponto de vista econômico e ambiental, considerando ainda, que toda a produção foi realizada no tempo previsto, a mortalidade foi zero e a demanda pelo consumo do pescado foi satisfatória, não havendo alteração na qualidade da água, que foi monitorada semanalmente na fase de recria e mensalmente na fase de engorda.

Acompanhamento do segundo ciclo de produção da UFP

Ao final de um ano, mediante os resultados da experiência piloto serem considerados satisfatórios e, o desejo de continuidade do projeto apresentado pela comunidade, iniciou-se uma nova etapa na atividade de cultivo. Esta segunda fase do projeto inseriu adequações observadas a partir das demandas e dificuldades apresentadas durante a experiência piloto, tanto em relação à produtividade, quanto na complexidade dos relacionamentos interpessoais entre as famílias envolvidas no projeto. No contexto da nova proposta, o projeto passou a prever:

ampliação de parcerias, ampliação da UFP com a aquisição de mais tanques-rede, utilização de metodologia de repicagem de densidade e de tamanho, aquisição de um flutuante como base de apoio, estratégias para o envolvimento dos jovens na atividade e capacitação para a fase de comercialização e mediação de possíveis conflitos.

Recurso Solidário

Os coordenadores e demais colaboradores representantes das instituições de ensino e pesquisa envolvidos na comunidade, objetivando primordialmente captar financiamento para subsidiar a continuidade da atividade do cultivo de peixes em tanques-rede, submeteram e aprovaram em 2007 o projeto intitulado: Uso dos Recursos Naturais para Geração de Renda na RDS Tupé – AM: Cultivo de Peixes em Tanques-rede Ecológica e Economicamente Sustentável ao 11º Concurso Banco Real Universidade Solidária, garantindo assim a continuidade do cultivo em 2008 e fortalecendo o compromisso com a prática da sustentabilidade ambiental.

Composição das Famílias do novo ciclo produtivo

Em agosto de 2007 foi realizada uma reunião que teve como pauta: apresentar os resultados do primeiro ciclo, expor a nova proposta do projeto que incluía ampliação da UFP, otimização do cultivo incluindo a repicagem por tamanho e densidade, capacitação

para a comercialização (considerada a maior fragilidade dentro da cadeia produtiva), importância dos registros das atividades de cultivo no diário do comunitário e apresentação dos novos integrantes da equipe técnica. Durante a reunião foi perguntado às famílias que compuseram a UFP em 2006 se estariam dispostas a continuar e quais gostariam de ingressar, com o único pré-requisito de ser morador da comunidade. Nesse momento, três famílias declararam que estavam saindo do projeto, e o motivo principal alegado pela maioria foi "para evitar possíveis desentendimentos com o grupo". Com a saída dessas famílias houve o ingresso de mais três, dessa forma, a UFP continuou composta por sete famílias.

O primeiro passo para integrar os novos participantes às atividades da UFP foi a determinação da escala semanal para arraçamento dos peixes e, o estabelecimento do dia da semana para a limpeza dos tanques. Assim, as famílias que ingressaram foram aos poucos se adaptando a rotina de cultivo e as mais experientes se encarregaram de ensinar as tarefas de alimentação dos peixes e manutenção dos tanques, ficando as demais tarefas como biometria e monitoramento da qualidade da água, sob a orientação da equipe técnica.

Ampliação das instalações de cultivo da UFP

Durante a expectativa do resultado do "Concurso do Banco

Real" a equipe técnica, articulou junto a SEPROR (Secretaria do Estado de Produção Rural do Amazonas) apoio para ampliação e continuidade da UFP, o que resultou na doação de 5 tanques-rede e 4.000 alevinos de tambaqui, ampliando a UFP de 7 para 12 tanques. Após a aquisição dos tanques e alevinos, o novo ciclo de produção teve seu início em setembro de 2007. A equipe utilizou parte dos lucros adquiridos com as vendas do primeiro ciclo para o pagamento do transporte dos peixes doados (produzidos na Estação de Balbina no Centro de Treinamento, Tecnologia e Produção em Aquicultura) até a UFP (no lago do Tupé). O restante do recurso foi empregado na compra de ração, equipamentos para a instalação dos novos tanques e no custeio de três visitas da equipe técnica de apoio.

Durante o peixamento, ainda na embalagem de origem, os alevinos foram distribuídos nos tanques para ambientação de aproximadamente 15 a 20 minutos, e distribuídos em seis tanques munidos de berçários (volume útil do tanque de 3m³) com tamanho inicial médio de 3,5 cm e peso inicial médio de 1,8 g, em densidade de 667 peixes por tanque/berçário para iniciar a etapa de recria. Após 60 dias de cultivo, os alevinos retirados dos berçários foram distribuídos em oito tanques. Nesse momento, devido à heterogeneidade observada no lote foi realizada repicagem dos peixes, sendo separados por tamanhos classificados em médios e grandes. Após a repicagem não foi possível estabelecer uma densidade



padrão para todos os tanques, variando de 230 a 340 peixes/tanque.

Alimentação dos peixes

A alimentação foi fornecida pelas famílias selecionadas, de acordo com a escala semanal e acompanhada semanalmente pela equipe técnica. O horário desta atividade foi, às 8:00h e às 16:00h e os peixes foram alimentados até a saciedade aparente. Contudo, para evitar desperdícios e melhorar o controle da ração fornecida, foi realizada uma estimativa de consumo diário de 5% do peso vivo e os ajustes foram feitos, com base na biometria mensal.

No momento da alimentação, o tratador utilizava-se de uma canoa e baldes para levar a ração até os tanques e um recipiente graduado (com capacidade para 1 kg) para medir a quantidade a ser ministrada aos peixes. Após alimentação os tratadores anotavam a quantidade de ração ministrada na planilha e assinavam seu nome. Em seguida, anotavam no diário de campo (livro de registro da UFP) suas observações sobre o comportamento dos peixes, mortalidade, alterações bruscas, etc.

Os peixes permaneceram dois meses nos berçários, recria, até atingir o comprimento suficiente para não escapar pela malha dos tanques (5,0 cm entre nós opostos). Nessa fase foi ministrada ração comercial contendo 36% de PB. Quando os peixes atingiram cerca de 8,0 cm, os berçários foram removidos dos tanques. Nesse

momento deu-se início a fase de engorda que teve duração de quatro meses. Durante essa etapa os peixes passaram a ser alimentados com ração comercial contendo 28% PB.

Manutenção dos tanques e biometrias

A manutenção dos tanques consistiu principalmente na escovação das estruturas imersas na água, bem como dos objetos complementares ao tanque como: comedouros, bóias e berçários, além de pequenos reparos e o ajuste das poitas e amarras que evitam a movimentação dos tanques conforme o nível da água. Essas atividades eram realizadas semanalmente pela manhã, após a alimentação dos peixes.

Foi observado que as mulheres do grupo atuaram em todas as etapas do cultivo, embora sua participação tenha sido mais representativa na alimentação e lavagem dos tanques. Os homens tiveram maior participação nas biometrias mensais, na despesca e comercialização (Fig. 2). No entanto, as mulheres foram mais atuantes nas reuniões do grupo, onde suas opiniões e observações sobre a UFP foram importantes.

As biometrias foram realizadas mensalmente, sempre pela parte da manhã, com uma amostragem de 5% dos indivíduos de cada tanque, sendo registrados o comprimento padrão e o peso médio dos peixes. Nessa etapa a equipe técnica sempre contou com a participação efetiva dos comunitários, que realizaram sem maiores

dificuldades essa atividade. Até 2007, as biometrias eram realizadas dentro de uma canoa da comunidade que estacionava próximo aos tanques, com auxílio de uma balança mecânica que posteriormente, foi substituída por uma balança digital (Fig. 3). Em 2008, esse processo passou a ser realizado no flutuante da UFP, o que trouxe maior comodidade, segurança durante a realização dessa atividade e de outras como armazenamento da ração, lavagem dos comedouros, abrigo para equipamentos e consequentemente, minimizando as condições de estresse dos peixes.

Monitoramento dos parâmetros limnológicos e índices zootécnicos

O monitoramento foi iniciado a partir do peixamento. Os parâmetros limnológicos foram: oxigênio dissolvido, temperatura, pH, transparência da água e amônia que foram monitorados semanalmente no primeiro mês, a cada duas semanas no segundo mês e mensalmente durante o restante do período de cultivo. As medidas foram realizadas às 09h numa posição a jusante dos tanques-rede, local onde a água já havia percorrido os tanques, considerando a influência de possíveis restos de alimentos e metabólitos nas características da água (Fig. 4). Essas variáveis foram medidas *in loco* à 30 cm da superfície da água, através de leitura direta em aparelhos portáteis (oxigênio dissolvido e temperatura, Oxímetro modelo YSI-55; pH, pHmetro mode-

lo Jenway-370; transparência, disco de Secchi com diâmetro de 22 cm). A amônia teve seus valores obtidos através do método Nitrogênio Amoniacal (Grasshof, 1976), utilizado para análises das amostras de água coletadas próximo aos tanques e realizadas em espectrofotômetro (Coleman-350) no Laboratório de Limnologia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Os dados limnológicos registrados durante o segundo ciclo produtivo estão apresentados na tabela 1.

Ao final do período de recria, 60 dias, foi verificada sobrevivência de 87%. Os peixes apresentaram comprimento e peso final, respectivamente, de 7,4 cm e 21,9 g. A conversão alimentar aparente foi de 1,52 (Tab. 2). Embora tenha sido planejado o sistema de repicagem com a diluição das densidades de estocagem, foi possível apenas uma repicagem por faixa de comprimento dos peixes em pequeno, médio e grande no final da recria. No período de engorda, após seis meses de cultivo, a sobrevivência observada foi de 100%. Os peixes apresentaram comprimento médio de 20,9 cm; peso final médio de 378,4 g e uma conversão alimentar aparente de 1,52 (Tab. 3).

Envolvimento comunitário no manejo de cultivo e a sustentabilidade da UFP

Durante a observação do envolvimento comunitário nas diversas etapas que compreenderam a implementação da UFP, foi percebido baixo ou nenhum envolvimento na

Tabela 1: Variáveis utilizadas para monitorar as condições da água na criação de tambaqui em tanques-rede no Lago do Tupé no Período de 11/09 de 2007 a 10/05 de 2008.

Data	Hora	PH	T °C	O ₂ (mg/L)	Transp. (m)	Condut. (μS^{-1})	Amônia (mg/L)
11/9/2007	10:48	5,35	24,8	4,54	1,4	Nd	Nd
22/9/2007	09:15	5,24	25,1	2,43	1,5	Nd	Nd
29/9/2007	09:00	5,03	30,2	2,56	1,5	Nd	Nd
6/10/2007	10:00	5,44	31,2	3,4	0,9	Nd	0,005
13/10/2007	09:00	6,93	31	4,8	1,6	Nd	0,005
20/10/2007	09:00	6,7	32,5	4,57	1,6	Nd	0,005
28/10/2007	09:24	5,73	31	4,22	0,7	Nd	0,005
10/11/2007	09:13	5,61	31,8	4,09	0,7	Nd	0,005
24/11/2007	10:40	5,74	31,9	3,08	0,8	Nd	0,005
15/12/2007	10:20	5,37	29,5	3,1	1	6,59	0,005
11/1/2008	09:24	5,2	28,8	4,05	1	6,8	0,005
9/2/2008	08:48	5,11	29,5	4,12	1	8,1	0,005
9/3/2008	07:00	5,04	28,2	3,31	1,3	8,1	0,005
11/4/2008	09:00	5,22	29,3	3,27	0,9	7,9	0,005
10/5/2008	09:30	5,03	28,3	2,94	1,5	8,4	0,005

realização de algumas atividades pertinentes ao cultivo. A compra de ração e outros insumos como: balança, baldes, caçapas, luvas (utilizadas para biometria), escovas (para a lavagem dos tanques) e outros materiais de limpeza, cadeados (utilizados nas tampas dos tanques), cordas (amarrar os tanques e o flutuante), tintas (para a manutenção dos tanques) e outros foram realizadas pela equipe técnica em Manaus, sem a participação efetiva dos comunitários. Não houve a participação de nenhum representante da comunidade nas etapas de articulação, aquisição e transporte dos tanques e alevinos.

Já na aquisição e reforma do flutuante, instalado em 2008 no

lago, houve a participação efetiva dos beneficiários da UFP, que decidiram junto com a equipe todas as ações a serem realizadas durante essa etapa.

Durante o peixamento e as biometrias a equipe interagiu com os comunitários que observaram e participaram entusiasmadamente no processo. Ao mesmo tempo demonstraram insegurança deixando a tomada de decisões nas mãos da equipe.

Durante a realização do monitoramento dos parâmetros limnológicos foi verificado que os comunitários, integrantes da UFP (com exceção dos alunos de Pibic Júnior da comunidade) não participaram

Tabela 2: Valores médios e SD (Desvio padrão) obtidos para tambaqui (*C. macropomum*) cultivado em tanques-rede no lago Tupé, AM no período de recria (setembro de 2007 a dezembro de 2007).

Variáveis	Resultados
Peixes/tanque	667
Sobrevivência (%)	87
Comprimento inicial médio e SD (cm)	3,5 ± 0,36
Peso inicial médio e SD (g)	1,8 ± 0,42
Comprimento médio final e SD (cm)	7,4 ± 0,48
Peso médio final e SD (g)	21,88 ± 0,33
Conversão alimentar aparente média e SD	0,98 ± 0,23
Ganho de peso médio (g)	20,8 ± 0,16
Peixes/m ³	222

Tabela 3: Valores médios e SD (Desvio padrão) obtidos para tambaqui (*C. macropomum*) cultivado em tanques-rede no lago Tupé, AM no período de engorda (janeiro a maio de 2008).

Variáveis	Resultados
Sobrevivência (%)	100%
Comprimento inicial (cm)	7,4 ± 0,48
Peso inicial (g)	21,88 ± 0,33
Comprimento final (cm)	20,94 ± 0,65
Peso final (g)	378,41 ± 23,03
Conversão alimentar aparente (média do período)	1,52 ± 0,37
Ganho de peso médio (g)	356,53 ± 37,42

de forma efetiva, portando-se como observadores passivos. A maioria só vivenciou a experiência de realizar o monitoramento da água durante as aulas práticas dos cursos de capacitação. O monitoramento dos parâmetros limnológicos foi realizado com o principal objetivo de registrar possíveis variações na água do lago, principalmente nos períodos extremos

de seca e cheia, onde é esperado alterações na velocidade e fluxo de água no lago.

Como esperado, não foi evidenciada nenhuma alteração significativa nos parâmetros limnológicos da água do lago na área de influência dos tanques-redes durante o ciclo produtivo capaz de ocasionar variações no padrão e características



da água do lago Tupé. Os resultados foram próximos aos apresentados por Aprile e Darwich (2005) antes da implantação da UFP. O sistema de cultivo implementado na REDES é considerado ainda muito pequeno, comparado ao tamanho do lago Tupé e a área que os tanques ocupam (área menor que 0,1% da área total do lago no seu período extremo de seca).

O nível de amônia do lago apresentou valores no limite mínimo de detecção dos aparelhos (0,005 mg/l de N-NH_3), indicando que o cultivo de peixes no lago não influencia negativamente na qualidade ambiental da REDES. Esse valor está muito distante do valor estabelecido para água doce – Classe 1 para nitrogênio amoniacal total máximo de 3,7mg/l recomendado (Brasil, 2005).

Com exceção do monitoramento da amônia, a forma como foi realizado o monitoramento dos demais parâmetros limnológicos (mensalmente e apenas uma vez ao dia em horários diferentes) não é suficiente para o monitoramento a longo prazo no lago. Dessa forma, para melhor avaliar as influências da qualidade da água com a continuidade UFP, recomenda-se que o monitoramento passe a ser realizado através da variação nictemeral, em intervalos de três horas, mensalmente durante todo o ciclo de cultivo, em pelo menos três pontos distintos do lago: 100 m antes da água passar pelos tanques, entre os tanques e 100 m após a passagem da água pelos tanques. (ver Freitas *et al.*, neste volume)

De um modo geral, considerando as características de um cultivo numa UFP, inserida em uma REDES sendo operacionalizado por moradores locais (Comunidade São João do Tupé), os resultados de desempenho de cultivo do tambaqui curumim podem ser considerados satisfatórios.

O aumento do número de tanques foi positivo para o cultivo, uma vez que permitiu separar os peixes por tamanho, o que permitiu uma maior homogeneidade dos lotes e consequentemente, otimizou a produção. De acordo com Gomes *et al.* (2004), peixes criados em baixas densidades de estocagem normalmente apresentam boa taxa de crescimento e alta porcentagem de sobrevivência, porém a produção por área é baixa (caracterizando baixo aproveitamento da área disponível). Por sua vez, peixes mantidos em altas densidades normalmente têm menor crescimento (El-Sayed, 2002), ficam estressados (Iguchi *et al.*, 2003).

Brandão *et al.* (2004) investigaram a densidade de estocagem ideal para tambaqui em tanques-redes de 1 m³ de volume útil na fase juvenil e observaram que a densidade de estocagem ideal é de 400 peixes/m³. O que mostra que a densidade utilizada no sistema de cultivo do lago Tupé ainda pode ser aumentada para viabilizar maior produtividade. A sobrevivência no período da recria pode ser considerada excelente. Brandão

et al. (2004), obtiveram 81,6% de sobrevivência, para a densidade de 400 peixes/m³, durante o período de recria do tambaqui. Os bons resultados na recria refletiram uma sobrevivência em 100% observada na engorda.

Ao comparar os resultados de ganho de peso dos peixes cultivados no lago Tupé com os de outros lagos da região pode-se considerar satisfatórios. Em cultivo realizado no lago do Calado por um período de 120 dias utilizando-se 420 peixes/tanque-rede com as mesmas dimensões deste trabalho, Ferraz (2004) observou um ganho de peso médio de 368,7 g. Contudo, é importante relatar que o peso médio inicial dos peixes na engorda foi de 70 g, muito superior ao peso inicial de 22 g dos peixes cultivados na UFP Tupé. O mesmo autor observou resultados de ganho de peso diferentes para peixes cultivados no lago do Puraquequara, 433 g e para os do lago Limão de 244 g ao final de um período de 180 dias. A conversão alimentar aparente média apresentou resultado próximo do observado em condições de cultivo semelhantes realizado por Ferraz (2004) no lago do Calado, onde a conversão foi de 1,31:1 para o tambaqui curumim.

Apesar dos resultados zootécnicos do cultivo serem considerados satisfatórios, sob o ponto de vista econômico, no entanto, ainda deixa a desejar. As famílias esperaram em torno de seis meses para iniciar a fase de comercialização, o que poderia ser alcançado em menos

tempo se fosse suprimida a fase de recria dos peixes. Segundo Brandão *et al.*, (2004), os juvenis de espécies nativas, normalmente disponíveis no mercado, são de tamanho inferior ao mínimo necessário (10–12 cm) para povoamento de tanque-rede de engorda. Portanto, para o sucesso de criação de peixes em tanques-rede é necessário desenvolver um pacote de produção direcionado para recria, que é a fase de engorda de juvenis de 2–5 cm até atingir 10–12 cm.

A obrigatoriedade de recria dos peixes e a descontinuidade na produção implicam em entrave para o crescimento econômico da atividade na comunidade, por aumentar o tempo de espera para a comercialização e prejudicar a formalização de contratos mais ousados, obrigando as famílias a vender a produção na própria comunidade. Além disso, também aumenta a espera pela próxima obtenção de renda, desestimulando a permanência na UFP por parte daqueles que dependem exclusivamente dela como fonte de renda.

Apesar da renda de R\$ 1.285,00, recebida por cada família com a venda da produção do segundo ciclo ter sido de grande importância social aos beneficiários, ainda é baixa, pois representa um ganho mensal de apenas R\$160,60 considerando a espera de 8 meses para recebê-la. Em outras experiências semelhantes, o cultivo de peixes tem rendido aos produtores em torno de um salário mínimo ao mês.



Em Ceará – Mirim (RN), por exemplo, através do programa fome zero mais de cem famílias de agricultores estão sendo beneficiadas com a criação de tilápias em tanques escavados. O cultivo trouxe renda mensal de R\$ 460,00. Nessa modalidade de cultivo a tilápia *in natura* é vendida a R\$ 4,00 o quilo, e a filetada a R\$ 15,00 o quilo (Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome, 2009) o que repercute em maiores evidências de viabilidade econômica da atividade aquícola aos produtores dessa região.

Segundo o relatório da FAO (1997), as principais expectativas relacionadas à atividade aquícola são as de que esta possa contribuir significativamente para a diminuição da pobreza e para o aumento da segurança alimentar. No entanto, seu principal desafio será a promoção de uma atividade de cultivo legítima, de longo prazo e sustentável. Nesse contexto, por ser observado que a atividade gerou renda na comunidade e trouxe uma nova estratégia de obtenção de alimento de boa qualidade e de fácil acesso aos moradores, as expectativas em relação à continuidade do cultivo de peixes no lago Tupé sob a preocupação de manter a qualidade ambiental são bastante animadoras. Os membros da UFP estão sensibilizados quanto à importância de se manter a qualidade da água do lago para a continuidade da atividade e, a importância de considerar a capacidade de suporte do lago antes de aumentar

a produção. Todavia, mesmo que esse fato tenha trazido maior segurança quanto à sustentabilidade da atividade na comunidade, ainda pairam algumas preocupações quanto às questões sociais e econômicas por se mostrarem as principais ameaças à solidez da UFP. Após a implementação da UFP as famílias beneficiárias passaram a se relacionar no ambiente de trabalho, tendo que estabelecer relação diferenciadas de convivência. Foi observado que o cotidiano das relações socioculturais foi alterado pela chegada de uma nova rotina de trabalho que exige, de certa forma, desempenho nas atividades e doação do individual ao interesse coletivo. Inevitavelmente, surge a necessidade de adaptação ao sistema de trabalho coletivo que aos poucos foi se estabelecendo na realidade atual dos moradores, e nem sempre as partes envolvidas correspondem as expectativa do grupo.

Alves & Moreschi (2006) discutindo a importância da administração do conflito no ambiente de trabalho relata que cada pessoa tem uma bagagem que lhe serve de referência para ver, pensar, sentir a si mesmo e ao mundo, e também "agir e reagir". A bagagem a que os autores se referem são a vivência e aprendizados individuais que o ser humano experimenta desde seu nascimento que irão fundamentar as suas ações.

Segundo Barreto (2004), o fortalecimento de pequenos grupos informais e de associações de

produtores formalizadas que passam a exercer diferentes papéis em todo o processo de produção é um importante fator que pode interferir nas diferentes dinâmicas de desenvolvimento. Dessa forma, considerando o aspecto central do desenvolvimento regional no campo da economia de base comunitária, que no momento atual, está centrada no planejamento e aprimoramento da capacidade de auto-gestão, importa proporcionar a essas famílias a oportunidade de participar na realização de todas as etapas de cultivo com autonomia.

A UFP de peixes da comunidade São João do Tupé apresentou resultados de desempenho produtivo satisfatórios. Gerou renda e melhorias na qualidade alimentar dos moradores, compatibilizando a atividade produtiva com a preocupação com a qualidade ambiental. No entanto, a produção ainda é pequena e descontinua, o que pode não garantir capital de giro necessário para manter a rotatividade do cultivo.

Assim, ações capazes de agilizar a venda da produção em menor tempo, a preços compensatórios para os beneficiários diretos, devem ser engendradas. Complementarmente, a transferência de tecnologias de processamento para agregar valor ao produto, compra de alevinos de maior porte sem que haja a necessidade da fase de recria, seguidos do aumento da produção são de extrema necessidade para garantir a sustentabilidade econômica da atividade na comunidade.

Por outro lado, verificou-se que dificuldades no gerenciamento de algumas tarefas pertinentes ao cultivo e a falta de um líder para orientar o grupo, enfraquecem o funcionamento da UFP. Da mesma forma, a ausência ou pouca participação dos beneficiários em algumas etapas de cultivo como à aquisição de insumos e articulação de parcerias, também corroboram essa afirmativa, uma vez que nessas ocasiões os beneficiários preferem ser coadjuvantes a assumir a postura de produtores.

Os resultados desse estudo constituem-se em informações importantes que permitem conhecer uma experiência inédita de atividade aquícola na REDES-Tupé. A UFP de peixes no lago vem contribuindo para reverter o atual quadro de pobreza em que se encontram os moradores da comunidade de São João, gerando renda e trabalho, além de compatibilizar a atividade produtiva com a missão de uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável.



Figura 1: Equipe técnica e moradores da comunidade Tupé realizando o povoamento nos tanques-rede.



Figura 2: Beneficiário auxiliando no manejo da UFP. São João do Tupé, 2008.



Figura 3: Registro da biometria dos peixes realizada pelos comunitários e equipe técnica da UFP.



Figura 4: Registro da atividade prática de monitoramento da qualidade da água realizada no lago do Tupé.

Agradecimentos

Aos financiadores do projeto tanque-rede Editais CT-Agro/CNPq 19 e 20, Universidade Solidária – UNISOL e Banco Real. E aos comunitários da comunidade de São João do Tupé.

Referências bibliográficas

ALVES, F. C. DE C.; MORESCHI, R. C. DE P. E S. 2006. Montando o Quebra-Cabeça: A Importância da Administração do Conflito no Ambiente de Trabalho. *Ciência & Opinião* Curitiba, 3 (1).

APRILE, F. M. & DARWICH A. J. 2005. Reserva de Desenvolvimento Tupé: Características gerais, 15-20p. In Santos, E. N. S.; Aprile, F. M.; Scudeller, V. V.; Melo, S. Biotupé Meio Físico, diversidade biológico e sociocultural do baixo Rio Negro, Amazônia Central.

BARRETO, R. C. S. 2004. O empoderamento de comunidades e o desenvolvimento local. In: XLII Congresso Da Sober, Cuiabá - MT. Dinâmicas Setoriais e Desenvolvimento Regional.

BRANDÃO, F. R.; GOMES, L. C.; CHAGAS E. C. & ARAÚJO, L. D. 2004. Densidade de estocagem de juvenis de tambaqui durante a recria em tanques-rede. *Pesquisa agropecuária Brasileira*, 39(4): 357-362.

- EL-SAYED, A. 2002. Effects of stocking density and feeding levels on growth and feed efficiency of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry. *Aquaculture Research*, 33: 621-626.
- FAO. 1997. Aquaculture development. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries, n.5.
- FERRAZ, A. F. 2004. Cultivo de tambaqui e matrinxã em tanque-rede: relatório técnico dos experimentos realizados nas Unidades de Observação do lago do Calado, lago do Puraquequara e lago do Limão, no Estado do Amazonas. IDAM. 176p.
- GOMES, L. C.; BRANDÃO, F.R.; CHAGAS, E.C.; FERREIRA, M.F.B. & LOURENÇO, J.N.P. 2004. Efeito do volume do tanque-rede na produtividade de tambaqui (*Colossoma macropomum*) durante a recria. *Acta amazonica*, 34: 111-113.
- IGUCHI, K.; OGAWA, K.; NAGAE, M. & ITO, F. 2003. The influence of rearing density on stress response and disease susceptibility of ayu (*Plecoglossus altivelis*). *Aquaculture*, 202: 515-523.
- CHAGAS, E.C; GOMES, L. C.; JUNIOR, H.M.; ROUBACH, R. & LOURENÇO, J. N. P. 2005. Desempenho de tambaqui cultivado em tanques-rede, em lago de várzea, sob diferentes taxas de alimentação. *Pesq. Agropecuária Brasileira*, 40 (8): 833-835.
- BRASIL. 2005. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução n°.357 de 17 de Março de 2005. Brasília.
- SANTOS, J. A.; PARRA FILHO, D. 1998. Metodologia científica. São Paulo: Futura.
- SILVA, R. 2006. Tupé descobrindo sua origem. Cartilha. Manaus.
- THIOLLENT, M. 2006. A inserção da pesquisa-ação no contexto da extensão universitária. In: BRANDÃO, C. & STRECK, (Org). *Pesquisa Participante: saber da partilha*. Aparecida, SP: Idéias e Letras. 295p.
- WALKER, R. & HOMMA, A. K. O. 1996. Land and cover dynamics in the Brazilian Amazon: an overview. *Ecological, Economics*, 18: 67-80.