

MODELO EMATER DE PRODUÇÃO DE TILÁPIA



Gelson Hein – Méd. Veterinário – Toledo
Raul Henrique Brianese – Engº Agrônomo – Assis Chateaubriand

Toledo – PR
Novembro, 2004

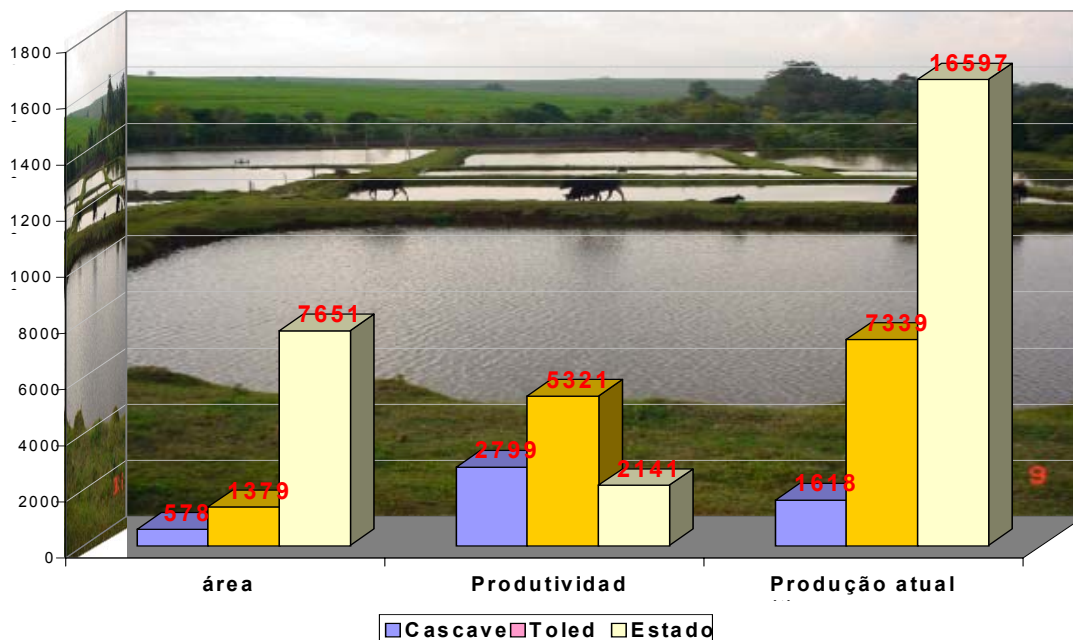
1. APRESENTAÇÃO

A piscicultura no Estado do Paraná teve início na década de 70 objetivando a produção de alimento para consumo na propriedade e a comercialização do excedente na época da quaresma, principalmente na semana santa. No Oeste do Estado, nas regiões de Toledo e Cascavel, a instalação da piscicultura se deu da mesma forma, mas a partir de meados da década de 80 passou a apresentar características de produção comercial, ou seja, a produção voltada para o abastecimento do mercado.

A tilápia-do-nilo, *Oreochromis niloticus*, foi escolhida como sendo a espécie com potencial com base nas características edafo-climáticas das propriedades e na qualidade de carne desejada pelos consumidores. No entanto, na época, as barreiras pelo comportamento das tilápias nos tanques, com a excessiva reprodução e, decorrente desta, a baixa produtividade, eram problemas que deveriam ser superados.

A metodologia de ação em processos produtivos adotada pela Emater no final da década de 90 ensejou, no bojo dos diagnósticos das cadeias produtivas, a identificação dos gargalos sobre os quais a ação da extensão rural poderia contribuir na melhoria do processo em questão e na identificação e valoração da ação extensionista.

Gráfico 1: Área de cultivo, produção e produtividade de peixes na Região Oeste e Estado do Paraná.



Fonte: Realidade Municipal EMATER-PR 2004

No “processo peixe”, foi identificado como principal entrave ao desenvolvimento da atividade a baixa tecnologia de produção e em decorrência, a baixa produtividade, sendo esta a forte ameaça a viabilidade dos empreendimentos piscícolas da região Oeste.

Com a eleição do gargalo tecnológico como foco principal das primeiras ações, a metodologia de trabalho mais indicada foi a do uso das Unidades Demonstrativas-UD's, nas quais adotou-se a tecnologia de produção conhecida em outros países, adaptada às condições regionais e que representaria a elevação da produtividade em cerca de 100% em relação à média regional.

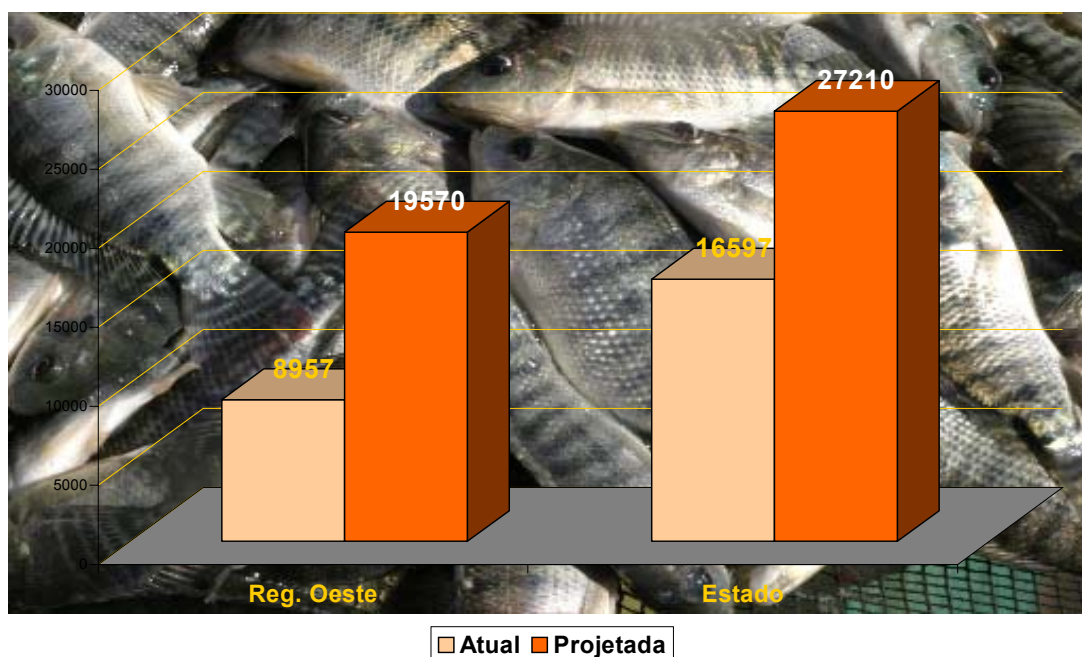
O patamar de 10-12T/há/ciclo foi estimado como o desejável para dar à criação de tilápias a dimensão econômica adequada à viabilização dos empreendimentos piscícolas em 4701 propriedades rurais que exploram esta atividade na região Oeste, com a possibilidade de se estender para as demais regiões do Estado.

A coleta das informações de campo ao longo dos últimos anos possibilitou a descrição de um modelo produtivo referencial validado pela diversidade de situações e épocas em que foram instaladas e repetidas as referidas UD's. As referências econômicas e técnicas são para a Região Oeste do Paraná, que tem suas peculiaridades, com altas temperaturas no verão e também com baixas temperaturas no inverno. Inverno menos rigoroso e em menor período que no Sul e Sudoeste do Estado, porém de ocorrência significativa.

1.1 OBJETIVOS

1. Elevar a produtividade regional para 10 - 12 toneladas/ hectare/cultivo.
2. Reduzir o período de cultivo para 150 dias (do alevino à despesca)
3. Empregar juvenis para povoamento dos viveiros de engorda.
4. Manejar racionalmente a criação com monitoramento da água e do arraçoamento.
5. Tornar a atividade profissional e com importância econômica dentro do sistema de produção da propriedade.
6. Manter em níveis aceitáveis e sob controle a emissão de efluentes.

Gráfico 2: Produção atual e estimada de Peixes na Região Oeste e no Estado do Paraná - Projeção do Modelo



Fonte: Realidade Municipal EMATER-PR 2004.

A adoção deste modelo mínimo poderá elevar a produção regional (Oeste) de 8.957 toneladas para 19.570 toneladas (Gráfico 2) sendo que deste total a produção de tilápia contribui com mais de 80%.

O modelo carece de análise mais aprofundada, mas é, seguramente, um balizador dos próximos avanços. Modelos de produção mais intensivos necessitarão muito maior rigor na definição dos parâmetros de sustentação econômica, social e ambiental.

Desta forma, o resultado da ação extensionista em processo, sobre a tilapicultura, com ênfase na tecnologia de produção, além do “Modelo Emater de Produção de Tilápia”, possibilitou uma análise sobre a cadeia produtiva com identificação dos principais entraves ao seu desenvolvimento. Levou ainda ao estabelecimento de uma parceria com a UNIOESTE para a execução de um projeto de validação ambiental, e em conjunto com a SETI/Fundação Terra, um projeto adicional onde se objetiva a certificação do Modelo Emater em conformidade com o padrão *ISO - International Organization for Standardization* – ISO 14000, que visa o desenvolvimento sustentável discutido na Conferência das Nações Unidas sobre o ambiente e o desenvolvimento, no Rio de Janeiro em 1992. Significa dizer, que a EMATER neste modelo de produção, atua junto aos criadores, na contínua minimização dos efeitos ambientais causados pela atividade.

1.2 ENTRAVES PERCEBIDOS NA CADEIA DA TILAPICULTURA NO OESTE DO PARANÁ

Custo de produção

Por se tratar de um modelo baseado no uso de rações balanceadas, o custo de produção é fortemente impactado pelo custo da ração com a agravante que recai sobre o piscicultor o provisionamento de recursos para bancar a safra.

Capacitação do piscicultor

Se por um lado um avanço significativo é percebido, por outro, questões elementares relacionadas à atividade não são adequadamente conhecidas e empregadas no cultivo. Esta é uma das razões do abandono da atividade e também da preocupação com o progresso do conjunto da categoria na direção da profissionalização requerida para se garantir os avanços necessários a competitividade. Há uma visão equivocada de altos lucros aliados ao desconhecimento técnico da atividade.

Clima

A região é caracterizada por um período de inverno pronunciado com baixas temperaturas que atingem níveis que oferecem riscos ao sistema (mortalidade de alevinos e juvenis), atraso no crescimento e impedimentos ao manejo de peixes.

Quadro 1: Cronograma de atividades

Ação/Evento	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago
Disponibilidade de alevinos revertidos	o	o	X ₁	X ₂	X	X	X	X				
Produção de juvenis (25g)				X ₁	X ₂	X	X	X	X			
Povoamento de engorda	o	o			X ₁	X ₂	X	X	o			
Despesca - indústria	X	X	X	X	X	X	X	X ₁	X ₂	X		
Despesca - pesque&pague	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
X	produção normal											
o	produção atípica											
1e2	sequencia do ciclo de produção											
	situação crítica											

O cronograma acima ilustra a distribuição dos principais eventos relacionados à criação da tilápia. O planejamento da criação deve levar em conta a determinante influência do clima. Desta forma fica evidenciado que o tilapicultor necessita escalonar a produção de acordo com o destino (pesque&pague ou indústria). Como a região Oeste tende à indústria, que se abastece durante o ano todo, é

necessário que o produtor faça a produção planejada de juvenis para aproveitar os meses de transição: junho, setembro e outubro. Este ajuste permitirá o ganho por antecipação do processo.

Organização

Como as demais atividades agropecuárias em geral, a piscicultura também padece da falta de organização - da produção à comercialização - sendo um fator de grande instabilidade na cadeia produtiva.

Legislação

A discussão sobre a legislação ocorre em ambiente técnico divorciada da análise produtiva, sem considerar o que já está estabelecido, o que gera insegurança ao criador e poderá trazer prejuízos ao sistema instalado.

Comercialização

É caracterizada pela informalidade e em decorrência, pelos riscos. Há falta de informações precisas desde o cultivo (dados básicos das propriedades e dos viveiros); da comercialização (registro de vendas, cadastro de compradores, dados/análises de mercado) também na indústria (negociações com criador, planilha de custos) que é focada basicamente sobre o filé.

Além da falta, a imprecisão dos dados é geradora de controvérsias nas negociações, e incertezas nos planejamentos estratégicos dos setores componentes da cadeia, limitando os avanços pela insegurança quanto à estabilidade do processo.

2 O MODELO EMATER DE PRODUÇÃO DE TILÁPIAS

O modelo proposto é denominado “semi-intensivo” pois a faixa de produtividade situa-se entre 10-12 tonelada/ha/ciclo de cultivo com uso de rações balanceadas. A produção de alimento natural é considerada durante o ciclo de cultivo, tem grande importância na fase inicial, mas o sistema depende do fornecimento de alimento artificial equilibrado e de qualidade. A partir de 600g de biomassa (peso de peixe/m³) deve-se considerar a disponibilização de aeradores.

2.1 O CULTIVO DA TILÁPIA

2.1.1 A Água

Além dos parâmetros de qualidade físico/química, deve-se considerar outros, como por exemplo: ser livre de contaminantes (agrotóxicos, ovos, larvas ou peixes indesejáveis ao cultivo, argila, etc). A origem da água do abastecimento necessita ser externa ao viveiro, para permitir controle do volume e da qualidade.

A criação segura de tilápias necessitará para cada hectare de viveiro, o mínimo de 15 l/s (litros por segundo) de vazão.

A ocorrência de argila em suspensão pode atingir teores que demandem controle, utilizando-se para isto o gesso agrícola. Para determinar a quantidade de gesso, utiliza-se o teste comparativo em garrafas. A água da garrafa que ficar transparente com a menor dose determinará a quantidade de gesso a ser utilizada. Seguir a marcha analítica, descrita no livreto Piscicultura – Módulo II, EMATER-PR, 2001 pg 21.

A Região Oeste do Paraná apresenta com frequência invernos rigorosos que, se por um lado não inviabilizam a produção de tilápia, por outro influenciam na performance da criação e exigem critérios mais rigorosos de manejo.

Quadro 2 - Parâmetros de qualidade da água para tilápia

INDICADOR	IDEAL	FREQUÊNCIA
Temperatura da água	26-28 °. C.	Diária
Oxigênio da água	3 - 6 mg/l	Quinzenal*
Transparência da água	25 35 cm	Semanal/diária
Alcalinidade da água	30 - 40 mEq/l	Mensal
pH da água	7,0 - 8,5	Semanal*
Amônia	até 0,5 mg/l	Semanal

Eventualmente, se houver indicação, realizar série de 24 horas (uma tomada a cada 4 a 6 horas).

Fonte: Adaptado de Curso de Piscicultura – Emater-PR/Convênio TEM/SEFOR/CODEFAT/SERT-PR - 2000

As decisões relativas ao manejo da água e da criação são tomadas tendo em vista um conjunto de fatores. Desta forma. Considerando o viveiro um organismo vivo “, ele é um resultado da interação de vários fatores. Se alterarmos, ou por qualquer razão, houver um desequilíbrio de um deles, todos os demais também serão influenciados. Entender estas correlações é fundamental para o sucesso da criação”.

Com o avanço do cultivo, espera-se maior dificuldades em manter a transparência acima de 20 cm, e isto demandará maior atenção da tilapicultor para tomar as medidas apropriadas oportunamente.

Temperatura

O viveiro é um sistema biológico e por esta razão está diretamente ligado as variações da temperatura. É a temperatura que determina a intensidade do metabolismo dos organismos vivos no viveiro. A tilápia desenvolve-se bem na temperatura de água entre 26 a 28°C. Os demais organismos vivos (fito e zooplâncton, etc), que estão presentes nos viveiros, são importantes para a tilápia e precisam ser mantidos em condições adequadas ou desejáveis. O

desenvolvimento destes organismos é influenciado pela disponibilidade e equilíbrio dos nutrientes e também pela temperatura. Para se buscar o melhor crescimento dos peixes é necessário administrar o conjunto peixe x água, dando a cada um as condições para o desenvolvimento equilibrado.

Nos períodos do ano em que as temperaturas são mais altas, a água do viveiro pode atingir níveis superiores aos limites confortáveis (28°C). Acima de 30°C observar as reduções da taxa de alimentação, fornecendo alimentos em horários de temperaturas mais amenas e confortáveis. Iniciar o processo de renovação de água.

No caso do inverno as reduções da temperatura são normalmente bruscas, mas o metabolismo da tilápia (e dos demais organismos também) mantém a mesma atividade, decrescendo gradativamente. É fundamental o acompanhamento diário para que o fornecimento de alimento seja reduzido na proporção da redução do apetite. A tabela de alimentação é a melhor referência para orientar este processo.

Da mesma maneira, as temperaturas no final do inverno também se elevam rapidamente, mas o metabolismo da tilápia ainda não está bem adaptado. Deve-se esperar um período de pelo menos 30 dias com as temperaturas acima de 22° C, para qualquer procedimento de manejo, especialmente de juvenis.

Oxigênio

As fontes de oxigênio num viveiro de criação de tilápia são: o contato com o ar, o fitoplâncton, a renovação de água e também os equipamento aeradores elétricos. A quantidade de oxigênio disponível é que determina a capacidade do viveiro em manter equilibrado (vivo) os peixes e os demais organismos. O oxigênio produzido e acumulado no viveiro durante o dia é consumido durante a noite. Inspeções no viveiro nas primeiras horas de luz permitem identificar problemas de desequilíbrio e tomar decisões oportunas. A partir de 600g (peso/m³) de biomassa e dependendo das demais condições do viveiro, deve-se considerar o uso do aerador. Dias nublados (chuvosos) apresentam menor produção de oxigênio (menor taxa de fotossíntese das algas presentes na água).

Transparência

É um indicador de nutrientes e de sólidos (argila) em suspensão. Em águas de coloração esverdeada a transparência ideal é de 25-35 cm. Indica a produção primária do viveiro, que é determinante no fornecimento de oxigênio, indica também a penetração da luz solar na coluna de água. A produção primária em quantidade e qualidade é importante para o equilíbrio do sistema e o fornecimento de alimento para a tilápia, especialmente na fase inicial. É indesejável que haja grandes variações nesta medida.

Abaixo de 25 cm, indica excesso de matéria orgânica, possibilidade de desequilíbrio e falta de oxigênio pelo excesso de consumo e até mortalidade de tilápia. Neste caso o procedimento é intensificar a renovação de água, reduzir a alimentação e observar o comportamento da criação.

Acima de 40 cm indica um sistema empobrecido, mas a adição de nutriente via adubos químicos ou dejetos orgânicos necessita de critérios como: temperatura, renovação de água e profundidade do viveiro.

Alcalinidade

Tanto quanto a dureza e o gás carbônico, a alcalinidade é um parâmetro que indiretamente indica o equilíbrio do pH do sistema, além de indicar a disponibilidade de cálcio e magnésio que são essenciais para o desenvolvimento dos organismos aquáticos. Na região Oeste do Paraná as águas apresentam baixos valores para alcalinidade (< 15 mg/l). A calagem é o procedimento para a elevação da alcalinidade e a análise de solo é que determina a quantidade a ser aplicada no solo do fundo do viveiro. Uma regra prática é adicionar 500-600g/m² de calcário, que de maneira geral eleva a alcalinidade para 35 a 40 mg/l, com pequenas taxas de renovação de água (5%).

pH

Temos que ter em mente que o pH, por si só, não nos dá, com clareza, uma indicação da qualidade e do equilíbrio do sistema. O pH varia de acordo com as horas do dia, influenciado pelas reações químicas que naturalmente ocorrem no viveiro. Por isso pode-se dizer que grandes variações (6,0 de manhã e 9,5 à tarde) são um sinal de problemas e desenvolvimento dos peixes abaixo do potencial. A calagem bem feita é um fator de equilíbrio. O pH deve situar-se **entre 6,5 e 9,5**.

Amônia

Ocorre pelo excesso de matéria orgânica e é um sinal de que se perdeu o momento de agir ou de que houve erro na adubação. Somente é corrigido pela renovação da água do viveiro.

A calagem direta na água durante o cultivo, quando há ocorrência de amônia, piora o problema, pois a amônia é ainda mais tóxica em pH elevado (>7,0).

Existem outros parâmetros de qualidade de água que podem ser utilizados, entretanto requerem mais conhecimento, pois como já foi observado, há uma estreita correlação entre os fatores que influenciam no comportamento dos organismos presentes nos viveiros e da tilápia.

Adubação

Assim como o solo que é corrigido para atingir condições ideais para as culturas, a água de cultivo necessita receber corretivos (adubação, química/orgânica e calcário) para que atinja os parâmetros ideais para o desenvolvimento da tilápia.

A adubação efetiva que mais contribui com a performance do viveiro, é aquela feita no solo e que visa corrigir principalmente o pH. A análise do solo é o referencial para este procedimento. A adubação química e orgânica tem por objetivo suprir de nutrientes o desenvolvimento dos organismos (plâncton) que representam a produção primária. Dentre eles as algas (fitoplâncton) são os mais importantes, por serem produtoras de oxigênio e alimento do zooplâncton.

O uso preferencial da adubação orgânica é justificado pelo baixo custo, fácil disponibilidade e pelos bons resultados a campo. A adubação orgânica tem o objetivo de manter a fertilidade inicial até que a tilápia atinja mais ou menos o peso de 100g. As dosagens de reposição depois do enchimento e povoamento devem levar em consideração a biomassa. Após as 100g, o fornecimento de alimento artificial e a dinâmica do sistema se encarregarão de manter a produção primária até ao final do cultivo, o que deve ser monitorado.

Quadro 3 - Adubação Orgânica do Solo

Tipo esterco	Quantidade
Aves	300 (g/m ²)
Suínos	400 (g/m ²)
Chorume suínos	10 l/m ²
Bovinos	600 (g/m ²)

Fonte: Adaptado de Curso de Piscicultura – Emater-PR/Convênio TEM/SEFOR/CODEFAT/SERT-PR - 2000

2.1.2 A Tilápia (*Oreochromis niloticus*)

A espécie de peixe que apresenta o melhor perfil para cultivo em todo mundo é a nilótica, de origem africana. Os primeiros exemplares que iniciaram o cultivo no Oeste do Paraná em 1982 vieram da Costa do Marfim, de uma linhagem chamada *Buaque*. Atualmente predomina a linhagem *Chitralada* de origem tailandesa importada em 1996. É utilizada tanto em cultivos puros como em cruzamentos com as primeiras, chamadas de “nativas”. Em qualquer dos casos os resultados no Oeste do Paraná, não evidenciam a campo, rendimentos significativamente diferentes.

Trata-se de uma espécie onívora que aceita com facilidade vários tipos de alimento, dócil ao manejo em todas as fases de cultivo, boa rusticidade, prolífica e de fácil domínio da reprodução, precoce, com alta qualidade de carne (filé). Estas são basicamente as razões da opção por esta espécie a exemplo do que acontece nos demais continentes.

2.2 Manejo da criação

Reprodução

Criadores especializados - os alevinocultores – é que mantém um plantel de reprodutores e fornecem alevinos aos demais criadores: os piscicultores terminadores. Para maior rendimento, somente os machos - porque tem maior crescimento – são cultivados. Para obter esta população, as larvas são

submetidas ao processo de reversão sexual e após 30 dias estão prontas para iniciar a fase seguinte: o cultivo.

Para o sucesso do cultivo não se recomenda o povoamento de viveiros de engorda com peixes de peso inferiores a 25g, chamados de juvenis.

A produção do juvenil

O criador pode optar por adquirir os juvenis de outro criador especializado ou produzir o seu próprio juvenil na propriedade. Em ambos os casos, alguns cuidados são fundamentais: procedência/idoneidade da estação produtora de alevinos; garantia do índice mínimo de reversão sexual de 98%; lotes homogêneos (mesma idade e tamanho) e livre de doenças.

Os viveiros de produção de juvenis podem ser considerados como uma “quarentena” pois em aproximadamente 40 dias terão tamanho/peso adequado para povoar os viveiros de engorda. Por esta razão a água que sai do berçário não deve ser utilizada por outros viveiros como forma de evitar a disseminação ou contágio. Se ocorrer algum problema sanitário o viveiro e a água devem ser tratados.

Estima-se uma perda variável na produção dos juvenis (predadores, oscilações térmicas, doenças, má qualidade da água, etc) em torno de 20%. Para uma área de 1 hectare (10 000 m²) seriam necessários aproximadamente 31.000 alevinos, para obter-se 25 000 juvenis para a engorda (2,5 juvenis/m²).

Considerando-se que, para o bom desenvolvimento dos alevinos no berçário a biomassa de peixe não deve ser superior a 400g, calculamos que uma piscicultura com um hectare de viveiros para engorda necessitará de 1875m² ou, aproximadamente de 2000m² de viveiros-berçário distribuídos em número adequado à programação de produção e ao número de viveiros de engorda.

Recomendações gerais para os viveiros-berçário

- Localização privilegiada para proteção contra predadores e para acesso do tratador;
- Evitar trocas de água, para não perder nutrientes primários importantes no equilíbrio do ambiente. Na maioria dos casos a manutenção do volume já é suficiente.
- A estabilidade dos parâmetros físico/químico e nutricionais é determinante do desenvolvimento do juvenil e repercutirá na fase posterior: a engorda;
- A programação da produção (e da comercialização) somente será possível com o domínio da disponibilidade de juvenis;
- Se a produção de juvenis coincidir com a estação do inverno, a mortalidade poderá ser maior que 20%. Neste caso manter a adubação em níveis adequados, evitar a entrada de água superficial; manter os alevinos em viveiros mais profundos ou manter o berçário com o nível máximo de água e ainda utilizar 1000 mg de vitamina C por quilo de ração.
- Efetuar uma padronização por peso/tamanho ao transferir para o viveiro de engorda. Este momento precisa ser rápido, sem comprimir os peixes

visando o mínimo dano (estresse, perda de escamas, amassamento, etc) sem descuidar da temperatura e oxigenação da água;

- Se necessário os juvenis podem passar por um banho profilático de 5 a 10 minutos em solução salina a 2% (2 kg de sal para 100 litros de água);
- A alimentação é dependente da temperatura e é fundamental que, durante o período de berçário os alevinos recebam alimento no mínimo 3 vezes ao dia em quantidade determinada pela tabela de alimentação. Nesta fase o diâmetro das partículas vai de finamente farelada até máximo de 2 mm e o teor de proteína de 40 – 45%.

2.2.1 Manejo da criação – Engorda

Preparo do viveiro

Após a despesca fazer a **manutenção** de barragens, monges e canais. Coletar amostra de solos.

Proceder a **desinfecção** dos viveiros com cal virgem (200g/m²).

. De 14 a 21 dias antes do enchimento, **corrigir com calcário** elevando a saturação de bases. Viveiros pobres em matéria orgânica (carbono abaixo de 2%) fertilizar com **adubos orgânicos**.

. Para melhorar a **produção primária**, encher os viveiros gradativamente, inicialmente até ¾.

Povoamento

Efetuar uma análise das condições do viveiro antes da soltura dos juvenis, assegurando-se de que se encontra adequado ao povoamento. - Evitar este procedimento quando a temperatura da água for inferior a 22° C e quando for muito quente (horas mais quentes do dia).

Submeter os juvenis (no berçário) a um jejum de 24 horas anteriores ao manejo (padronização e transferência para engorda). Manter o mesmo padrão (tipo, quantidade, frequência) de alimentação por uma semana.

É esperado um “ganho compensatório”, que é um crescimento acelerado (ganho de peso) provocado pela saída de um ambiente de restrição para outro mais favorável, com mais alimento e espaço. Mas não significa que manterá este desenvolvimento ao longo do cultivo, e por esta razão o piscicultor não deve abandonar a tabela de alimentação. Outro momento em que se observa este crescimento compensatório, ocorre na saída do inverno, quando os peixes saem da restrição provocada pelas baixas temperaturas que reduzem o metabolismo.

Deve-se estabelecer um procedimento para anotações das informações econômicas: despesas & receitas e indicadores de desenvolvimento da criação: volume diário de ração, uso de outros insumos, além dos demais parâmetros de qualidade de água e das variações climáticas.

Alimentação

Como na maioria das atividades pecuária, a alimentação é o que mais pesa no custo de produção. Representa de 68 a 79% do custo total de produção. A conversão alimentar da tilápia nas propriedades acompanhadas da Rede de Referência e no Processo Piscicultura, situou-se em torno de 1,3 (kg de ração/kg de peixe produzido).

As tabelas de alimentação (Quadro 4) são confeccionadas, tendo em vista os requerimentos nutricionais totais. No caso de viveiros escavados a produção de alimento natural pode ser considerada, de acordo com o histórico do viveiro e com a recomendação do assistente técnico, levando a uma redução no fornecimento de ração que terá grande impacto nos custos.

As trocas de ração podem ocorrer por: mudança no tamanho do pelete, teor de proteína, tipo (extrusada – peletizada) ou fabricante. Nestes casos a recomendação é que a mudança seja gradativa para que o peixe se adapte e não haja perda de ração e de crescimento.

No povoamento, os peixes devem receber rações com 32% PB (2,5 -3,0 mm). Após atingir 100 g recomenda-se o fornecimento de rações com 28% PB (4,0 -5,0 mm) até o final do cultivo. A frequência de alimentação recomendada é de 2 vezes ao dia.

Quadro 4 – Taxa de alimentação em função da temperatura

PESO MÉDIO (g)	TEMPERATURA (° C)							% PB
	<15	15-17	18-20	21-23	24-26	27-29	>30	
1-5	0	3	6	9	12	15	6	50
5-10	0	1,6	3,2	4,8	6,4	8	3,2	50
10-20	0	1,4	2,8	4,2	5,6	7	2,8	45
20-50	0	1	2	3	4	5	2	45
50-70	0	0,8	1,6	2,4	3,2	4	1,6	40
70-100	0	0,8	1,6	2,4	3,2	4	1,6	40
100-150	0	0,6	1,2	1,8	2,4	3	1,2	32
150-200	0	0,54	1,08	1,62	2,16	2,7	1,08	32
200-300	0	0,48	0,96	1,44	1,92	2,4	0,96	28
300-400	0	0,4	0,8	1,2	1,6	2	0,8	28

Fonte: Ostrensky & Boeger, 1998.

No Quadro 5, é demonstrado o processo do cultivo em suas fases, baseado nas experiências de acompanhamento a campo, que precisam ser aperfeiçoadas.

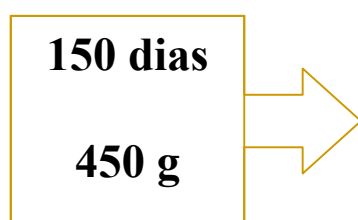
Quadro 5: Estimativa de produção de biomassa, consumo e custo de ração por fase de cultivo, para 1 hectare.

Fase	Intervalo de desenvolvimento (gramas)	Dias (por fase)	Pelete (mm)	Conversão	Biomassa final (kg)	Ração por fase	
						Consumo (kg)	Custo R\$ ⁽¹⁾
Berçário	0,5 – 25	40	0-2,0	1,1	625	674	674,00
Crescimento	25 – 100	35	2,5 – 3,0	1,2	2.500	2250	1.620,00
Engorda	100 – 450	75	4,0 - 6,0	1,39	11.250	12.188	8.775,36
Total		150		1,34 (média)		15 112	11.069,36

⁽¹⁾ Preço da ração de fevereiro de 2004

Fonte: EMATER-PR – observações a campo, na região Oeste do Paraná entre os anos 2000 a 2004.

As condições climáticas interferem sensivelmente na velocidade do crescimento. Mas a obtenção de um lote de **tilápia com 450 g** num prazo de **150 dias de cultivo** em média está condicionada a:



1. Homogeneidade do lote;
2. Qualidade da ração;
3. Viveiro com qualidade de água estável;
4. Temperatura da água entre 26-28° C;
5. Condições climáticas (períodos de chuva, nublado, de quedas de temperatura, de temperatura muito elevadas, etc);
6. Decisões de manejo tomadas com conhecimento

Qualquer fator de estresse: mudança na cor da água, manejo nos peixes; predadores; peixes em reprodução etc; podem alterar o comportamento dos peixes, afetando o apetite (ingestão de alimento) e prejudicando o crescimento. Durante o inverno é recomendado o uso de ração extrusada para facilitar o acompanhamento do consumo de ração pelos peixes.

Biometria

O recomendável é que as biometrias aconteçam a cada 15 dias e tem como objetivo acompanhar o desenvolvimento e ajustar a quantidade de alimento. O número de peixes amostrados deve ser de 75 a 100 indivíduos para que a amostra seja representativa. Cabe aqui uma ressalva: os *cichlideos*, como a tilápia, tem comportamento territorialista que pode “mascarar” a amostragem se

capturados os mais agressivos (também maiores), pois por maior cuidado que se tome na homogeneização do lote, no final do cultivo observamos pelo menos três classes: os maiores (+ ou - 15%) os médios (+ ou - 70%) e os menores (+ou - 15%). Esta informação dá uma idéia do que ocorreu dentro do viveiro durante o cultivo. Quanto maior a diferença, maior o prejuízo no momento da comercialização, devido à presença de peixes pequenos no lote. A biometria é um “manejo de peixes” e não deve ser feita com temperaturas de água inferiores a 20° C, que é uma situação típica da estação de inverno, onde os períodos de baixa temperatura são longos. O manejo nestas condições é um fator de estresse que vai expor o peixe a doenças, pois já estão numa condição de baixa resistência.

No Quadro 6, são apresentados dados observados em propriedades da Região Oeste do Paraná. A média ponderada destes lotes leva a constatação de que “o que se fala, não é o que se tem” pois, no momento da despesca/comercialização, falta critério para se apurar a média real dos peixes retirados do viveiro. Desta forma fica demonstrada a importância da homogeneização (tamanho e idade) na hora do povoamento para manter o crescimento durante a engorda. O manejo inadequado na engorda pode novamente provocar uma desuniformidade do lote, pondo a perder o trabalho inicial de padronização.

Quadro 6 - Despesca – Classificação dos peixes por tamanho ⁽¹⁾

Produtor	Pequeno		Médio		Grande		Saфра	Tamanho da amostra
	Peso médio	% no lote	Peso médio	% no lote	Peso médio	% no lote		
A	284,7	28	375,5	57	464,9	15	2001	786
B	216,0	17	378,5	70	538,4	13	2001	204
C	263,6	17	396,4	64	552,0	19	2001	132
D	253,2	19	344,0	61	373,4	20	2001	249
E	288,8	19	379,6	46	481,9	35	2001	236
F	321,0	16	407,6	57	529	27	2004	116
G	272	24	383,3	50	523,4	26	2004	180
H	305,8	17	467,2	57	586,3	26	2004	198
Média por tamanho	275,6	19,6	391,5	57,9	506,1	22,5		
Média ponderada	394,5 g							262

⁽¹⁾ 2 a 3 sub-amostras aleatórias durante a despesca.

Fonte: EMATER-PR – observações a campo na região Oeste do Paraná

Reprodução da tilápia durante a engorda

A priori, utilizamos alevinos de boa procedência e com o mínimo de 98% de machos e 2% de fêmeas. Pode ocorrer reprodução indesejada durante a engorda. Esta reprodução pode ser controlada com o uso de peixes piscívoros e outros procedimentos complementares:

- 1 – o tamanho do predador não pode por em risco o peixe em cultivo. Uma regra prática para definir o tamanho do peixe predador é não ser maior que o peixe que está sendo cultivado.
- 2 – utilizar ração extrusada de tamanho 5mm, para evitar sobras para os peixes nascidos no viveiro.

2.2.3 A Despesca

Este é o momento que se poderia chamar de “hora da verdade”. O manejo dos peixes na despesca é tão importante quanto durante o cultivo, pois se realizado de forma incorreta, poderá causar estresse e comprometer a sobrevivência no transporte.

Preparo para a despesca

O ajuste com o transportador quanto ao dia e a hora do carregamento é a primeira providência para que se determine os demais procedimentos.

1 - jejum de 24 horas anteriores ao carregamento - períodos maiores podem levar os peixes a procurar alimento no fundo do viveiro, o que fará com que sejam embarcados com conteúdo estomacal/intestinal indesejável ao transporte, acarretando grande mortalidade mesmo com troca de água dos contêineres, além de comprometer a qualidade da carne no caso de filetagem.

2 – Baixando o nível da água - o tempo necessário para retirar a água do viveiro, precisa ser conhecido para que sejam retirados os peixes sem comprometer a sobrevivência. A demora na retirada dos peixes pode comprometê-los em função da baixa de oxigênio, argila (lodo) em suspensão, elevação da temperatura e presença de gases tóxicos. Uma equipe treinada e materiais adequados são fundamentais para o sucesso da despesca.

A descarga ou o procedimento que vise retirar o lodo lançando-o nos mananciais é uma prática nociva ao meio ambiente. A velocidade de esvaziamento do viveiro deve ser ajustada para evitar o arraste. A limpeza do fundo será necessária quando a camada for superior a 15 cm. A construção correta do viveiro é que permitirá, se necessário, a remoção do lodo, rico em nutrientes, para utilização em outras áreas.

2.2.4 Comercialização

Os principais canais de comercialização são frigoríficos e os pesque&pagues.

Considerando o mercado, os fatores de oportunidade precisam ser observados para a tomada de decisão sobre o momento de efetuar a venda. A partir de 350g a tilápia entra na fase de melhor rendimento econômico para o produtor, mas o mercado é restrito. O mercado de forma geral (frigoríficos, pesque&pague, exportação) apresenta tendência a exigir peixes com peso mínimo de 500g.

Peixes maiores são mais atrativos tanto aos pesque&pagues quanto aos frigoríficos: são mais procurados pelos pescadores produzem filés mais adequados a exportação e rendem mais na linha de processamento dos frigoríficos, embora não apresentem maior rendimento de filé que os peixes de 350 a 500g.

A decisão sobre a que mercado atender ou produzir, deve levar em conta a capacidade de investimento do criador, a estrutura da propriedade e a oportunidade de negociar.

A origem dos peixes e as boas práticas de manejo também são fatores determinantes do rendimento que a criação apresentará no momento da comercialização.

3. RESULTADOS DAS UNIDADES DEMONSTRATIVAS

A estratégia empregada e preconizada para atingir os objetivos propostos baseia-se na instalação de Unidades Demonstrativas (UD's), sendo um viveiro de engorda por propriedade em vários municípios da região e no acompanhamento pelas Redes de Propriedades de Referência da totalidade dos viveiros da propriedade.

A tecnologia de produção posta em prática é a descrita anteriormente, e alguns dos resultados obtidos estão agrupados no Quadro 7.

Quadro 7 – Unidades demonstrativas acompanhadas pela EMATER-PR na Região Oeste do Paraná entre os anos 2000-2004.

INDICADORES	PRODUTORES ACOMPANHADOS							
	A	B	C	D	E	F	G	H
Área do viveiro (m ²)	1 900	2 600	3 850	1 540	2500	1800	2700	1310
Data de povoamento	01.11.03	03.11.03	09.10.03	04.12.03	20.11.02	29.01.01	29.01.01	09.10.00
Densidade de povoamento (peixes/m ²)	3,89	2,69	3,04	2,77	3,2	2,5	2,5	2,5
Peso inicial (g)	30	75	9	20	30	20	31	23
Peso final (g)	379	457	383	388	418	333	478	398
Conversão alimentar (kg ração/kg peixe produzido)	1,45	1,43	1,34	1,26	1,55	1,29	1,38	1,48
Dias de cultivo	118	129	144	117	183	163	176	148
Produção do viveiro (kg)	2805	3202	4480	1624	6019,2	2471,4	4996,80	2646
Produção /ha (kg)	14 763	12 320	11 640	10 550	13 376	13 730	10 280	11 221
Custo de ração/kg peixe (R\$)	0,65	0,58	0,98	0,81	0,78	0,67	0,75	0,76
Custo variável/kg peixe ⁽¹⁾ (R\$)	0,87	0,96	1,27	1,06	0,92	0,87	0,8	0,91
Margem Bruta/ha ⁽²⁾ (R\$)	13.729,59	10.102,40	6.169,00	7.596,00	11.770,8	17.991,10	10.274,00	9.984,70

⁽¹⁾ Refere-se a despesa com: ração, juvenil, calcário, cal, fertilizantes, energia elétrica e mão de obra.

⁽²⁾ Margem bruta = Valor Bruto da Produção (Preço de venda x produção) – o Custo variável do peixe
Preço médio de venda pago pela indústria em abril/2004 de R\$ 1,80/kg.

A variabilidade com relação às datas de povoamento deve-se a disponibilidade de alevinos e aos ajustes da propriedade.

O período médio de cultivo manteve-se em 147 dias com média de peso individual de 404g, mesmo considerando-se a grande variabilidade abrigada nesta medida.

A produtividade média de 12.234 kg/ha confirma a proposta do modelo que, no caso das unidades demonstrativas gerou uma margem bruta média de R\$ 10.260,00 Quadro 6.

Os custos de produção na Região Oeste são influenciados positivamente por aspectos estruturais da cadeia produtiva:

- 1) Produções locais de alevinos e juvenis;
- 2) Disponibilidade de insumos para produção primária;
- 3) Fábrica de rações situadas na região com forte concorrência;
- 4) Comercialização direta com os frigoríficos da região.

A adoção da tecnologia e o impacto na produtividade regional dependerão da continuidade do processo de instalação de UD's com capacitação dos piscicultores, da manutenção de um serviço de extensão e do amadurecimento da cadeia produtiva.

4. CONCLUSÕES

Na verticalização da produção de tilápias, ainda que não se descarte o aproveitamento de dejetos animais, a tecnologia já assimilada por significativa parcela dos piscicultores, aponta em outra direção: *o uso racional de dietas balanceadas*.

Esta realidade permitiu a caracterização deste modelo produtivo, abaixo do qual não se consegue a manutenção na atividade nas condições do Oeste do Paraná.

Os que já foram excluídos do processo produtivo, poderão buscar a re-inserção, baseando-se na aquisição de conhecimentos e na adoção de procedimentos mínimos para produzir 10-12 toneladas por hectare a cada cultivo para garantir, efetivamente, agregação de renda a sua família.

A adoção do Modelo Emater pode ser considerada um primeiro passo e um sinalizador para outros desafios:

- 1) Estabelecer o próximo patamar de produtividade e a tecnologia necessária para atingi-lo;
- 2) Considerar as formas associativas de manutenção de ganhos econômicos e de busca por tecnologia e competitividade;
- 3) Consolidar parcerias (cooperativas, frigoríficos, indústria, pesque&pagues) para garantir a comercialização da produção com responsabilidade no cumprimento de prazos e compromissos;
- 4) Debater e ajustar a legislação ambiental à piscicultura já estabelecida e a partir da qual se chegou a caracterizar um modelo de produção demonstrado rentável.

A tilapicultura é atrativa porque apresenta indicadores que validam a atividade como tal, apesar da elevação dos custos de produção e dos solavancos da cadeia produtiva. E por ser lucrativa, os criadores sobreviveram à crise dos pesque & pagues e dos frigoríficos mal sucedidos.

A produção de tilápia, no início absorvida integralmente por pesque&pagues, hoje encaminha 71% (EMATER 2003) do volume aos frigoríficos, que no modelo proposto: *“450g e 150 dias de cultivo”* possibilita o estabelecimento de um cronograma de produção, indispensável para a profissionalização da atividade.

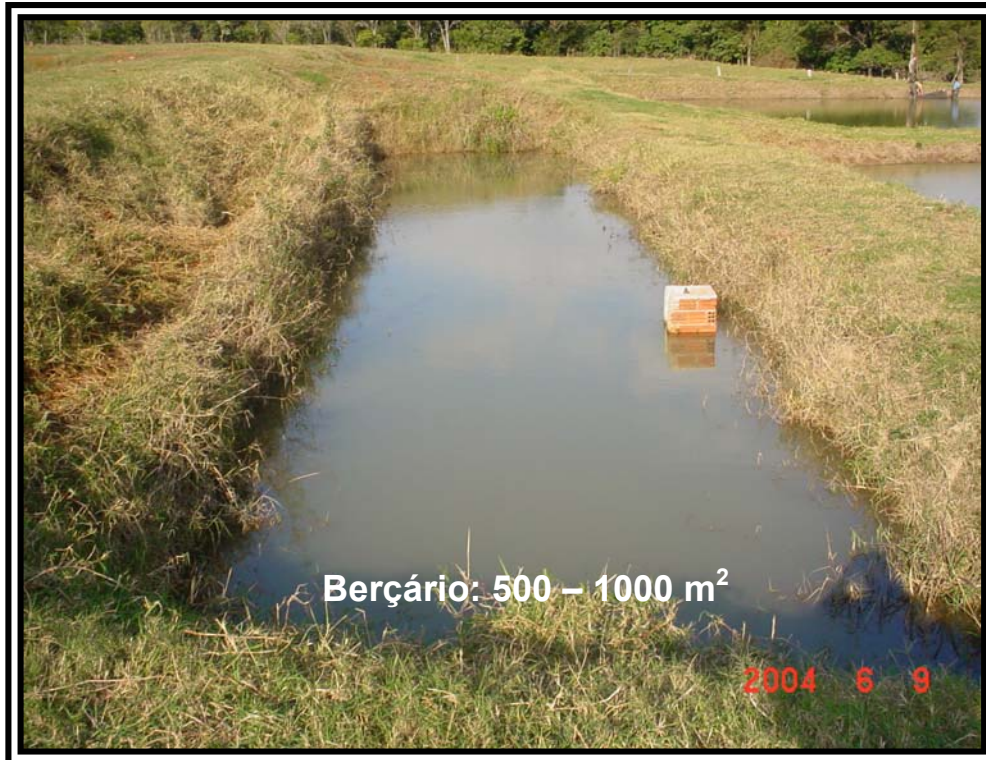
O melhoramento do Modelo Emater e o estabelecimento de modelos mais avançados dependerão de pesquisas regionalizadas que permitam a superação dos obstáculos já identificados, que possam efetivamente validar o desenvolvimento sustentável para a tilapicultura no Oeste do Paraná.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, L.M 7 RIES L.R. **Gerência agropecuária**. Análises e resultados. Guaíba: Agropecuária, 1998.240p.
- BOYD, C.E. **Water quality management for pond fish culture**. New York: Elsevier, 1982. 318 p. (Developments in Aquaculture and Fisheries Science, 9).
- BOYD, C.E. **Manejo do solo e da qualidade da água em viveiro para aqüicultura**. Florianópolis: JL Química da Água Ltda, 1997. 55p.
- BOYD, C.E. **Bottom soil, sediment and pond aquaculture**. New York: Chapman and Hall, 1995. 348p.
- FAO. **La carpa comum**. Roma, 1986. V.2: Produccion massiva de alevinos y jaramujos.
- KUBITZA, F. **Nutrição e alimentação dos peixes**. Piracicaba, SP, 1997. 74p. (mimeografado).
- LOVSHIN, L. **Planejamento e produção de tilápias, 1995**. Anotações De palestra proferida no Encontro de Piscicultores de Assis Chateaubriand - PR.
- ONO, E. A; KUBTIZA, F. **Curso de qualidade da água na produção de peixes**. Piracicaba: Brazilian Sport Fish. 1997. 42p.
- OSTRENSKY, BOEGER, W. **Piscicultura**: fundamentos e técnicas de manejo. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária 1998. 211p.
- RIBEIRO, R.P. **Módulo II: ambiente e água para a piscicultura**. Curso de Atualização em Piscicultura de Água Doce. Maringá: AZOPA/UEM. 1997. 17p.
- ROCHA, R. DE C.G.A. CECCARELLI, P.S. **Sanidade, patologia e Controle de enfermidades de peixes**. Pirassununga: IBAMA/CEPTA, 1995. 37p.
- SPIES, A. **Curso De Gestão Agropecuária Para Consultores**. Apostila, Londrina. EMATER-PR/IAPAR -PR 12 MESES. 1999. 103p.
- TAVARES, L.H.S **Limnologia aplicada á aqüicultura**. Jaboticabal: UNESP, 1995. 72p.
- ZIMMERMANN, S. **Cultivo intenso de tilápias**. Canoas, 1997 (mimeografado).

7. ANEXO

Ilustrações do Modelo







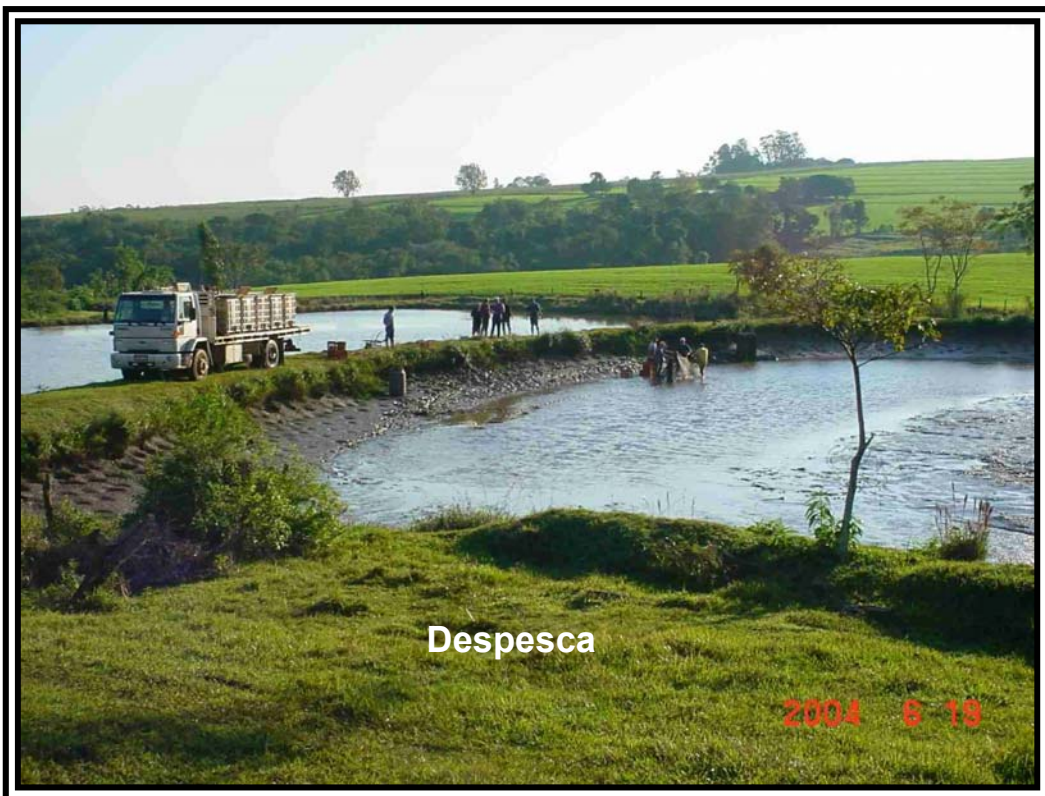
Juvenil 20g



Juvenil 65g









Modelo Emater de Produção

2004 6 19