

**Unidades Demonstrativas  
de produção de peixes em  
tanques-rede na Represa de Boa  
Esperança: alternativa de geração  
de renda às comunidades de  
pescadores e agricultores do  
Piauí e Maranhão**



ISSN 0104-866X

Maio, 2015

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Meio-Norte  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## ***Documentos 232***

### **Unidades Demonstrativas de produção de peixes em tanques-rede na Represa de Boa Esperança: alternativa de geração de renda às comunidades de pescadores e agricultores do Piauí e Maranhão**

*Fabíola Helena dos Santos Fogaça  
Valdemir Queiroz de Oliveira  
Alitieni Moura Lemos Pereira  
Alexandre Kemenes*

Embrapa Meio-Norte  
Teresina, PI  
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

### **Embrapa Meio-Norte**

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires,  
Caixa Postal 01

CEP 64006-220 Teresina, PI.

Fone: (86) 3198-0500

Fax: (86) 3198-0530

Home page: [www.embrapa.br/meio-norte](http://www.embrapa.br/meio-norte)

E-mail: [www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

### **Comitê de Publicações**

Presidente: *Maria Teresa do Rêgo Lopes*

Secretário-administrativo: *Manoel Gevandir Muniz Cunha*

Membros: *Flávio Favaro Blanco, Lígia Maria Rolim Bandeira, Luciana Pereira dos Santos Fernandes, Orlane da Silva Maia, Adão Cabral das Neves, Braz Henrique Nunes Rodrigues, Fábila de Mello Pereira, Fernando Sinimbu Aguiar, Geraldo Magela Côrtes Carvalho, João Avelar Magalhães, José Almeida Pereira, Laurindo André Rodrigues, Marcos Emanuel da Costa Veloso*

Supervisão editorial: *Lígia Maria Rolim Bandeira*

Revisão de texto: *Francisco de Assis David da Silva*

Normalização bibliográfica: *Orlane da Silva Maia*

Editoração eletrônica: *Jorimá Marques Ferreira*

Foto da capa: *Fabiola Helena dos Santos Fogaça*

**1ª edição (2015):** formato digital

### **Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Embrapa Meio-Norte

---

Unidades Demonstrativas de produção de peixes em tanques-rede na Represa de Boa Esperança : alternativa de geração de renda às comunidades de pescadores e agricultores do Piauí e Maranhão / Fabiola Helena dos Santos Fogaça ... [et al.]. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2015.

44 p. ; 21 cm. - (Documentos / Embrapa Meio-Norte, ISSN 0104-866X ; 232).

1. Piscicultura. 2. Tanque-rede. 3. Sistema intensivo de produção. I. Fogaça, Fabiola Helena dos Santos. II. Embrapa Meio-Norte. III. Série.

CDD 639.3 (21. ed.)

# **Autores**

**Fabíola Helena dos Santos Fogaça**  
Zootecnista, D.Sc. em Aquicultura,  
pesquisadora da Embrapa Meio-Norte/  
UEP-Parnaíba, Parnaíba, PI

**Valdemir Queiroz de Oliveira**  
Engenheiro de pesca, analista da Embrapa  
Meio-Norte/UEP-Parnaíba, Parnaíba, PI

**Alitiane Moura Lemos Pereira**  
Aquicultora, D.Sc. em Aquicultura,  
pesquisadora da Embrapa Meio-Norte/  
UEP-Parnaíba, Parnaíba, PI

**Alexandre Kemenes**  
Biólogo, D.Sc. em Ecologia Aquática,  
pesquisador da Embrapa Meio-Norte/  
UEP-Parnaíba, Parnaíba, PI

# Apresentação

A aquicultura brasileira é baseada na carcinicultura marinha, na tilapicultura e no cultivo de peixes redondos, principalmente em viveiros escavados. No entanto, entre 2007 e 2009, a piscicultura apresentou crescimento de 60,2%, com 105% de aumento na produção de tilápias, que também passou a ocupar reservatórios federais de geração de energia, em sistemas de cultivo de peixes em tanques-rede. Isso porque no Brasil existem mais de 3,5 milhões de hectares de lâmina d'água em reservatórios de usinas hidrelétricas e lagos artificiais em propriedades particulares.

A piscicultura em tanques-rede é considerada um sistema intensivo de produção totalmente dependente de rações comerciais, porém com menor custo fixo de investimento, facilidade de instalação e manejo simplificado. Para esse tipo de produção, o Ministério da Pesca e Aquicultura criou a Unidade Demonstrativa de produção de peixes em tanques-rede, que funciona como uma escola de capacitações, onde o pescador ou agricultor aprende as técnicas de produção participando do dia a dia do cultivo.

Considerando-se que no Piauí existe a Represa de Boa Esperança, com uma área ainda pouco explorada, a Embrapa em parceria com a Chesf e o MPA uniram esforços para a instalação de quatro Unidades Demonstrativas para transferência de tecnologias de produção de peixes, com o objetivo de capacitar pescadores e agricultores, gerando uma fonte alternativa de renda e incentivando a produção e o comércio de peixes na região.

O projeto “Boa Esperança” iniciou em dezembro de 2007, passou por todas as etapas, desde o estudo das áreas e a obtenção das autorizações e licenças, até a consolidação das Unidades Demonstrativas e a despesca dos peixes. Os resultados preliminares indicam que é viável a produção de peixes em tanques-rede por comunidades locais. O desafio agora é a gestão dos empreendimentos pelas comunidades e a expansão dos cultivos com apoio de instituições financeiras e de assistência técnica.

A Embrapa Meio-Norte deu o primeiro passo e organizou esta publicação na expectativa de repassar sua experiência e auxiliar técnicos e o setor produtivo do Piauí e Maranhão.

*Luiz Fernando Carvalho Leite*  
Chefe-Geral da Embrapa Meio-Norte

# Sumário

<b>Unidades Demonstrativas de produção de peixes em tanques-rede na Represa de Boa Esperança: alternativa de geração de renda às comunidades de pescadores e agricultores do Piauí e Maranhão .....</b>	<b>09</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>09</b>
<b>Escolha das áreas de produção.....</b>	<b>10</b>
<b>Solicitação de Autorização de Uso de Águas da União .....</b>	<b>12</b>
<b>Solicitação de Licenciamento Ambiental .....</b>	<b>13</b>
<b>Equipamentos e material de apoio .....</b>	<b>14</b>
<b>Custeio .....</b>	<b>15</b>
<b>Montagem e instalação dos tanques-rede .....</b>	<b>18</b>

<b>Montagem e instalação da balsa de manejo .....</b>	<b>19</b>
<b>Recepção dos juvenis .....</b>	<b>21</b>
<b>Manejo alimentar .....</b>	<b>23</b>
<b>Biometrias e repicagem .....</b>	<b>26</b>
<b>Monitoramento da qualidade de água .....</b>	<b>27</b>
<b>Recomendações para boas práticas na manipulação dos peixes .....</b>	<b>28</b>
<b>Controle da produção .....</b>	<b>29</b>
<b>Despesa .....</b>	<b>31</b>
<b>Despesas operacionais .....</b>	<b>32</b>
<b>Referências .....</b>	<b>37</b>
<b>Anexo.....</b>	<b>39</b>

# **Unidades Demonstrativas de produção de peixes em tanques-rede na Represa de Boa Esperança: alternativa de geração de renda às comunidades de pescadores e agricultores do Piauí e Maranhão**

---

*Fabiola Helena dos Santos Fogaça  
Valdemir Queiroz de Oliveira  
Alitieni Moura Lemos Pereira  
Alexandre Kemenes*

## **Introdução**

A aquicultura brasileira é sustentada por regimes semi-intensivos de produção em pequena escala, que demandam menor investimento e mão de obra qualificada.

No entanto há possibilidade de se produzirem peixes em sistema intensivo, em pequenas unidades controladas por grupos de agricultores e pescadores. São as chamadas Unidades Demonstrativas (UD) de produção de peixes em tanques-rede, que fazem parte de uma política do governo federal, cujo objetivo é incentivar o uso de águas federais e gerar alternativas de renda aos produtores e pescadores.

Os tanques-rede são estruturas de tela ou rede, fechadas de todos os lados, que retêm os peixes e permitem a troca completa da água, na forma de fluxo contínuo, removendo matéria orgânica e fornecendo oxigênio.

Neste documento, serão descritas de forma breve as principais etapas produtivas do cultivo de peixes em tanques-rede, bem como a experiência da Embrapa na implantação de Unidades Demonstrativas na Represa de Boa Esperança, divisa do Piauí e Maranhão.

## **Escolha das áreas de produção**

A área para produção de peixes em tanques-rede deve:

- Ser protegida de correntes, enxurradas e ventos fortes.
- Ter acesso a transporte de insumos e peixes após despesca.
- Apresentar parâmetros ambientais de qualidade de água adequados a boas práticas de piscicultura intensiva.
- Ter uma profundidade mínima no período de seca de 1,5 m entre a base do tanque-rede e o fundo do reservatório;
- Ser fora da rota de navegação, dos locais tradicionais de pesca e de recreação.
- Ser distante das áreas urbanas, de despejo de esgotos domésticos e industriais e de plantações agrícolas com uso de agrotóxicos.
- Apresentar área suficiente para expansão dos cultivos.

Assim, pequenas baías e enseadas ou mesmo braços de rios mais calmos são ideais para a produção de peixes em tanques-rede, pois apresentam boa circulação da água, permitindo sua renovação constante, e um equilíbrio ideal de fatores ambientais para a qualidade de água, além de serem ambientes protegidos dos ventos e da formação de ondas.

As áreas das Unidades Demonstrativas do projeto Boa Esperança estão representadas na Figura 1.



Figura 1. Áreas escolhidas para implantação das Unidades Demonstrativas.

## **Solicitação da Autorização de Uso de Águas da União**

Após a escolha da área, é preciso solicitar uma Autorização de Uso de Águas da União para fins de Aquicultura ao Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA).

O primeiro passo é georreferenciar as áreas com o auxílio de um GPS (Global Positioning System), marcando exatamente o ponto em terra e água que se quer utilizar para a produção de peixes. Após essa demarcação, é preciso inserir essas áreas em um mapa com escala. Para Unidades Demonstrativas, a área cedida é de um hectare de lâmina d'água.

O segundo passo é preencher e imprimir os formulários (quatro vias) para pedido de Autorização de Uso de Corpos d'água da União para fins de Aquicultura, segundo a Instrução Normativa nº 6 de 31/05/2004 (BRASIL, 2004). Os formulários estão disponíveis no site [www.mpa.gov.br](http://www.mpa.gov.br).

É importante lembrar que cada pedido deve ser assinado por um técnico da área, com registro no IBAMA, e protocolado nos escritórios estaduais do MPA, chamados de Superintendências, que ficam nas capitais (Teresina e São Luís).

Os formulários são encaminhados pelas Superintendências ao MPA, em Brasília, que redistribui os processos à ANA (Agência Nacional de Água), Marinha e IBAMA (Instituto Brasileiro de Recursos Renováveis e Meio Ambiente). Todos esses órgãos darão anuência ou não a respeito da área solicitada. A Marinha do Brasil verá a questão da navegação no local. A ANA é a

gestora de qualquer recurso hídrico brasileiro e o IBAMA avalia possíveis impactos ambientais da atividade exploratória.

Após anuência dos órgãos federais supracitados, o processo retorna ao MPA, que o encaminha à SPU (Secretaria do Patrimônio da União), que fará a licitação das áreas. Populações tradicionais e ribeirinhas têm prioridade de acesso e não pagam nada pelo uso das áreas. Empreendimentos privados deverão participar de uma licitação pública e pagar pelo uso da área. As concessões variam de 5 anos para Unidades Demonstrativas a até 20 anos para unidades produtivas (SANDOVAL JÚNIOR et al., 2013).

## **Solicitação de Licenciamento Ambiental**

Além da autorização do MPA, é preciso ter o licenciamento ambiental estadual das áreas de produção, segundo resolução do Conama e das áreas do entorno para proteger a mata ciliar e as áreas de preservação permanente, conforme as diretrizes do Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012; CONAMA, 2009).

No caso de Unidades Demonstrativas de produção, cujo objetivo é capacitar futuros produtores e técnicos e que possui área limitada a um hectare de lâmina d'água, pode haver dispensa de licenciamento. No entanto é preciso solicitar formalmente a avaliação do órgão competente, que no Piauí é a SEMAR e no Maranhão, a SEMA.

## **Equipamentos e material de apoio**

A Unidade Demonstrativa é composta pelos seguintes equipamentos e materiais:

- Tanques-rede ou gaiolas para a engorda dos peixes.
- Tanque-rede berçário ou de alevinagem (4,0 mm) para a recria dos juvenis ou alevinos.
- Barco ou canoa para o transporte de materiais, pessoas e arraçamento dos tanques.
- Balsa para o manejo dos tanques.
- Casa de apoio para guardar equipamentos, ração e materiais de apoio.
- Mesa de manejo para a classificação dos peixes e repicagem.
- Puçás para o manejo e a despesca dos peixes.
- Termômetro para medir a temperatura da água.
- pHmetro para medir o pH da água.
- Oxímetro para medir o teor de oxigênio dissolvido na água.
- Disco de Secchi para medir a transparência da água.
- Caixa para o transporte de peixes vivos.
- Balança mecânica para a pesagem nas biometrias e venda de peixes.
- Poitas para fixar as estruturas (tanques e balsa).

- Jogo de boias amarelas (cor exigida pela Marinha) para sinalizar os locais de produção.
- Corda em nylon de 16 mm para amarrar os tanques-rede.
- Coletes salva-vidas para as pessoas que trabalham no cultivo.
- Caixas plásticas vazadas e empilháveis para o transporte dos peixes.
- Caixas de isopor para o transporte dos peixes.
- Baldes para transportar ração e lavar materiais.
- Concha tipo cereal para auxiliar na alimentação dos peixes.

A descrição detalhada dos equipamentos e materiais está representada no Anexo.

## **Custeio**

O custeio da produção nas Unidades Demonstrativas é calculado pelos gastos com ração e alevinos ou juvenis. O cálculo das quantidades é baseado no número total de tanques e nos índices zootécnicos estimados (conversão alimentar, densidade de estocagem, peso inicial e peso de abate).

Nas Unidades Demonstrativas, os cálculos de ração e juvenis foram baseados nos índices descritos na Tabela 1 para a tilápia e na Tabela 2 para o tambaqui.

**Tabela 1.** Índices zootécnicos para a tilápia (*Oreochromis niloticus*) usados no projeto Boa Esperança.

<b>Índices zootécnicos</b>	
<b>Espécie</b>	<b>Tilápia</b>
Sistema de produção	Intensivo – Tanque-rede
Volume do tanque-rede (m <sup>3</sup> )	6,0
Medidas do TR (comprimento x largura x altura)	2,0 m x 2,0 m x 1,9 m
Quantidade de TR	6,0
Quantidade de peixes/TR (inicial)	720
Quantidade de peixes/TR (final)	504
Quantidade de peixes total/UD (inicial)	4.320
Quantidade de peixes total/UD (final)	3.024
Peso total inicial (peixes/TR) (kg)	21,6
Peso total final (peixes/TR) (kg)	352,8
Densidade inicial (peixes/m <sup>3</sup> )	120
Densidade final (peixes/m <sup>3</sup> )	84
Densidade inicial (kg/m <sup>3</sup> )	3,6
Densidade final (kg/m <sup>3</sup> )	58,8
Peso médio inicial/peixe (kg)	0,003
Peso médio final/peixe (kg)	0,7
Sobrevivência (%)	0,7
Conversão alimentar (ração/ganho peso) (kg)	1,7:1,0
Período de cultivo (dias)	180
<b>Peso total (kg)</b>	<b>2.116,8</b>

**Tabela 2.** Índices zootécnicos para o tambaqui (*Colossoma macropomum*) usados no projeto Boa Esperança.

<b>Índices zootécnicos</b>	
<b>Espécie</b>	<b>Tambaqui</b>
Sistema de produção	Intensivo – Tanque-rede
Volume do tanque-rede (m <sup>3</sup> )	6,0
Medida do TR	2,0 m x 2,0 m x 1,9 m
Quantidade de TR	6,0
Quantidade de peixes/TR (inicial)	300
Quantidade de peixes/TR (final)	240
Quantidade de peixes total/UD (inicial)	1.800
Quantidade de peixes total/UD (final)	1.440
Peso total inicial (peixes/TR) (kg)	9,0
Peso total final (peixes/TR) (kg)	360,0
Densidade inicial (peixes/m <sup>3</sup> )	50
Densidade final (peixes/m <sup>3</sup> )	40
Densidade inicial (kg/m <sup>3</sup> )	1,5
Densidade final (kg/m <sup>3</sup> )	60
Peso médio inicial/peixe (kg)	0,003
Peso médio final/peixe (kg)	1,5
Sobrevivência (%)	0,8
Conversão alimentar (ração/ganho peso) (kg)	1,8:1,0
Período de cultivo (dias)	300
<b>Peso total (kg)</b>	<b>2.160,0</b>

## Montagem e instalação dos tanques-rede

Cada Unidade Demonstrativa foi composta por 12 tanques-rede de 6 m<sup>3</sup> (2,0 m x 2,0 m x 1,7 m) de área útil, com tela de 15 mm, de arame galvanizado revestido com PVC, tampa basculável, quatro flutuadores (20 litros) amarelos e um comedouro tipo saia de 60 cm (Figura 2).

O tamanho dos tanques-rede pode variar conforme a espécie e a quantidade de peixes que se quer produzir. Entretanto é de suma importância a qualidade do material utilizado para a confecção dos tanques. A pressão dos animais manejados e dos animais no ambiente externo, a manipulação pelos produtores e a corrosão química por meio da ação da água podem comprometer a estrutura e causar um escape dos peixes. Por isso deve-se usar aço galvanizado revestido por PVC, aderido ao metal. É preciso a tampa para evitar furtos e escape de peixes e o comedouro para garantir melhor aproveitamento da ração.

A montagem consiste em amarrar as telas e as boias com o arame revestido na estrutura suporte e colocá-la na água.



Foto: Fabíola Helena dos Santos Fogaca.

**Figura 2.** Unidade Demonstrativa de Guadalupe, PI (detalhe dos tanques-rede).

## Montagem e instalação da balsa de manejo

A balsa de manejo é uma estrutura flutuante, com 16 bombonas de 200 litros na sua base. Pode ser feita de madeira, em formato quadrado, com uma abertura lateral para encaixe e elevação dos tanques. Nas Unidades Demonstrativas, a balsa foi montada em terra e empurrada para a água. As dimensões da balsa estão representadas nas Figuras 3 e 4.

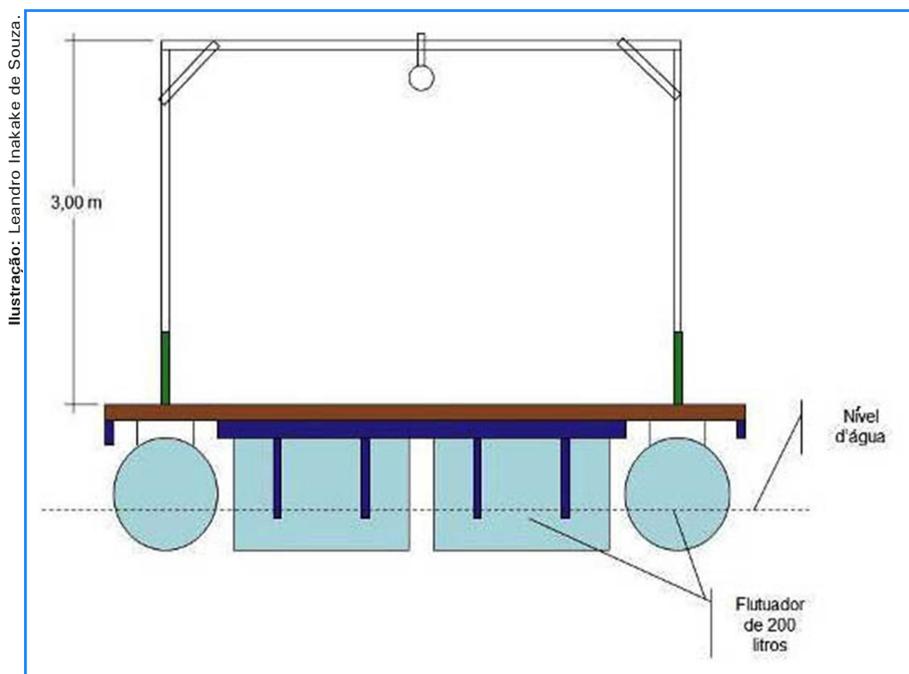


Figura 3. Esquema da balsa de manejo.

Ilustração: Leandro Inakake de Souza.

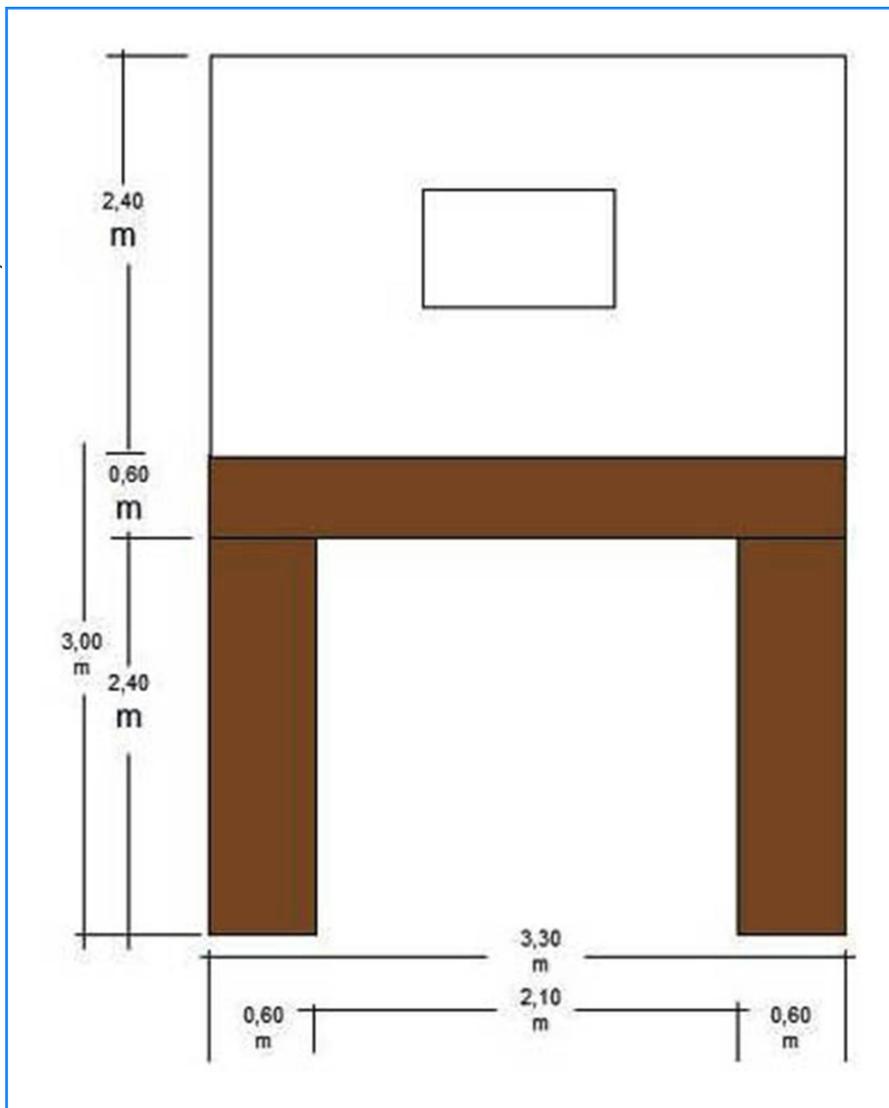


Figura 4. Vista superior da balsa de manejo.

## Recepção dos juvenis

Para as Unidades Demonstrativas, foram usadas duas espécies: a tilápia (*Oreochromis niloticus*) e o tambaqui (*Colossoma macropomum*) (Figuras 5 e 6). Os peixes devem ser adquiridos de locais confiáveis, em bom estado de saúde e ter entre 2,0 cm e 3,0 cm e 0,5 g. Para tilápias, os juvenis são todos machos.

Foto: Fabíola Helena dos Santos Fogaça.



Figura 5. Tilápia (*Oreochromis niloticus*).



Foto: Fabíola Helena dos Santos Fogaça.

Figura 6. Tambaqui (*Colossoma macropomum*).

Para a recepção dos juvenis, é preciso deixar os tanques-rede preparados, com os bolsões ou tanques de alevinagem (Figura 7) já amarrados dentro dos tanques. Para a soltura ou povoamento, colocam-se os sacos plásticos dentro do tanque para equilibrar as temperaturas da água interna e externa, abrem-se os sacos, coloca-se um pouco de água dos tanques-rede dentro dos sacos plásticos lentamente e soltam-se os peixes devagar. Caso os peixes sejam transportados em caixas de transporte, deve-se colocar um pouco da água do rio na caixa para aclimação dos peixes. Não se recomenda alimentar os peixes no dia da sua chegada.

Na alevinagem, foram alojados 3 mil peixes por tanque de alevinagem (4,0 m<sup>3</sup>) durante 30 a 45 dias. Após esse período, os peixes foram repicados em mais três bolsões até atingirem o tamanho de 50 g e passarem aos tanques-rede.

Foto: Fabíola Helena dos Santos Fogaca.



**Figura 7.** Tanque de alevinagem.

## **Manejo alimentar**

A alimentação dos peixes em tanques-rede é totalmente dependente de rações comerciais. Por isso a qualidade da ração é muito importante. Deve ser proveniente de indústrias idôneas.

Ao contrário dos cultivos em viveiros escavados, onde o peixe se alimenta de insetos, crustáceos, peixes e aproveita a produtividade natural da água, nos tanques-redes o peixe só terá acesso à ração. A qualidade da ração com relação a nutrientes (proteína bruta e lipídeos) depende da etapa de cultivo dos peixes. No entanto a ração deve ser extrusada (boiar na água por pelo menos 5 minutos), para que o peixe tenha oportunidade de ingeri-la antes que afunde.

Em cada fase de crescimento, o peixe tem uma necessidade maior ou menor de nutrientes. Por isso as rações comerciais variam de 28% a 56% de proteína bruta e de 2,0 mm a 8,0 mm de diâmetro. A Tabela 3 descreve o tipo de ração conforme o peso do juvenil e o tempo de criação (semana).

O arraçoamento, ou alimentação, dos juvenis foi dividido em quatro alimentações diárias na fase de 0,5 g a 30 g, em três alimentações na fase de 30 g a 300 g e em duas alimentações na fase de 301 g a 600 g ou mais, peso considerado bom para o abate.

A ração diária foi pesada, colocada em baldes e levada aos tanques em uma canoa. Durante a alimentação, o pescador observou a mortalidade e o comportamento dos peixes (se estavam comendo bem ou não). Em dias nublados ou chuvosos, a alimentação ficou suspensa ou foi reduzida. Isso porque, sem sol, a oxigenação da água é menor em razão da menor produtividade de oxigênio pelos organismos fotossintetizantes e pela menor temperatura da água, que reduz sua capacidade de reter oxigênio, o que pode causar estresse nos peixes, que após alimentação necessitam de oxigênio para manter o metabolismo da digestão.

**Tabela 3.** Tipo de ração conforme os pesos médios inicial e final do juvenil e o tempo de criação (semana).

<b>Tipo de ração (%PB)</b>	<b>Peso médio (inicial) (g)</b>	<b>Peso médio (final) (g)</b>	<b>Semanas</b>
52 a 56	0,5	0,92	1
52 a 56	0,92	1,69	2
52 a 56	1,69	3,11	3
52 a 56	3,11	5,73	4
40 a 42	5,73	7,92	5
40 a 42	7,92	10,94	6
40 a 42	10,94	15,12	7
40 a 42	15,12	20,90	8
32	20,90	25,77	9
32	25,77	31,78	10
32	31,78	39,20	11
32	39,20	48,35	12
32	48,35	59,63	13
32	59,63	69,26	14
32	69,26	80,45	15
32	80,45	93,44	16
32	93,44	108,54	17
32	108,54	126,07	18
32	126,07	146,44	19
32	146,44	170,09	20

Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

<b>Tipo de ração (%PB)</b>	<b>Peso médio (inicial) (g)</b>	<b>Peso médio (final) (g)</b>	<b>Semanas</b>
32	170,09	185,97	21
32	185,97	203,32	22
32	203,32	222,30	23
32	222,30	243,05	24
32	243,05	265,73	25
32	265,73	290,53	26
32	290,53	317,65	27
32	317,65	347,30	28
32	347,30	379,71	29
32	379,71	412,94	30
28	412,94	449,07	31
28	449,07	488,36	32
28	488,36	531,10	33
28	531,10	577,57	34
28	577,57	628,10	35
28	628,10	683,06	36

## Biometrias e repicagem

A repicagem ou separação dos peixes em tamanhos de peso (menor, médio e grande) é uma técnica para produzir lotes mais homogêneos de peixes (Figura 8). Deve ser realizada duas a três vezes durante o cultivo, nos horários mais amenos ou no início do dia, evitando maior estresse aos animais. Antes de capturar os peixes, é indicado um dia sem alimentação. O manejo é feito com puçás, baldes e balanças o mais rápido possível. Nessa etapa, uma mesa de classificação agiliza o trabalho e separa lotes mais homogêneos.

Nas Unidades Demonstrativas, os peixes passaram do tanque de alevinagem (com densidade de 3 mil peixes/m<sup>3</sup>) para tanques-rede com densidades de 150 a 200 peixes/m<sup>3</sup> até a despesca.

Foto: Fabíola Helena dos Santos Fogaça.



A biometria é uma classificação mais simples, em que apenas uma porcentagem de cada tanque é capturada e pesada, a fim de reajustar os cálculos de ração e acompanhar o ganho de peso dos peixes. Pode ser realizada mensalmente ou quinzenalmente, conforme a disponibilidade de tempo e pessoal (MELO et al., 2001).

**Figura 8.** Detalhe da repicagem dos juvenis em caixa classificadora.

## Monitoramento da qualidade de água

Para o crescimento ideal dos peixes, é necessário que a água de cultivo apresente qualidade satisfatória. Abaixo encontram-se os parâmetros ideais para o local analisado:

- **Temperatura:** a ideal é entre 26 °C e 30 °C, em que os peixes devem apresentar bom desempenho. Acima dessa faixa de temperatura, pode ocorrer a mortalidade por estresse, facilidade na aquisição de doenças e elevação do teor de toxinas na água; abaixo dessa faixa, os peixes irão diminuir o consumo de ração, ocasionando desperdício e aumento do teor de nutrientes na água.
- **Oxigênio dissolvido:** níveis iguais ou maiores que 5,0 mg/litro são ideais para o cultivo. Em níveis menores que 2,0 mg/litro pode ocorrer mortalidade por falta de oxigênio e excesso de bactérias, que se reproduzem nessas condições elevando o teor de toxinas. Um comportamento notável é a presença de peixes boquejando na flor d'água.
- **pH:** indica se a água é ácida (abaixo de 5), neutra (entre 5 e 7) ou básica (acima de 7). Águas ácidas podem ocasionar a destruição de estruturas delicadas como as brânquias dos peixes.
- **Transparência:** indica a presença de matéria orgânica ou sedimentos na água (após chuvas, por exemplo). Depende muito do tipo de água. Em águas claras, a transparência deve ser maior que 50 cm e menor que 1 m, indicando um baixo nível de matéria orgânica dissolvida na água e boa oxigenação.

Nas Unidades Demonstrativas, o monitoramento foi feito antes da instalação dos tanques-rede e durante o cultivo, e apresentou parâmetros desejáveis em todas as leituras.

## **Recomendações para boas práticas na manipulação dos peixes**

O manejo dos peixes durante as biometrias e repicagens deve ser feito com o uso de luvas, que podem ser plásticas ou tricotadas com bolinhas de látex (Figura 9). Seu uso melhora a aderência ao peixe, evitando que deslize das mãos.

Essa prática também é importante para a saúde do peixe, pois diminui a retirada do muco durante a manipulação. O muco recobre o peixe, protegendo-o contra patógenos, tais como, bactérias e fungos; ao retirá-lo durante manipulação incorreta, os tornamos mais vulneráveis. Também, no contato direto, a flora bacteriana presente na nossa pele pode ser transferida ao peixe e provocar doenças, além de a temperatura elevada do nosso corpo ser mais um fator de estresse durante essa manipulação.

Todos os materiais, como redes, puçás e baldes, devem ser higienizados antes de serem utilizados nos diferentes tanques. Após a utilização, esses materiais devem estar limpos e secos para serem armazenados. Rede com nós não devem ser usadas, pois os nós salientes podem ferir os peixes.



**Figura 9.** Detalhe da luva de manipulação.

## **Controle da produção**

O controle da quantidade de ração, as medidas dos parâmetros ambientais de qualidade da água e o registro da mortalidade devem ser realizados diariamente, anotando-se em planilhas para o acompanhamento da produção e para as necessárias alterações do manejo. Os dados obtidos das biometrias devem ser registrados mensalmente (MELO et al., 2001).

Abaixo, podem ser visualizados os modelos de planilhas utilizados nas Unidades Demonstrativas coordenadas pela Embrapa.

1) Arraçamento e mortalidade

Data	Responsável	Número do tanque	Quantidade de ração	Horário	Mortalidade	Observações
		1				
		2				
		3				

2) Análise da água

Data	Responsável	Número do tanque	Temperatura	Transparência	Oxigênio	pH
		1				
		2				
		3				

3) Biometria

Data	Responsável	Número do tanque	Peso	Número de Peixes	Peso médio	Observações
		1				
		2				
		3				

## Despesca

A despesca ou retirada de peixes dos tanques-rede pode ser parcial ou total. O ideal é pesar e anotar toda e qualquer quantidade de peixes vendida (kg).

O manejo de despesca começa com a suspensão da alimentação dos peixes por um período de 24 horas. Após o jejum, o tanque-rede é trazido para perto da balsa de manejo, amarrado e levantado (Figuras 10 e 11). A retirada dos peixes é feita com o auxílio de um puçá (Figura 12).

Foto: Fabíola Helena dos Santos Fogaça.



**Figura 10.** Ajuste do tanque-rede à balsa de manejo.

**Figura 11.** Tanque-rede suspenso para despesca.



Foto: Fabíola Helena dos Santos Fogaça.

Foto: Fabíola Helena dos Santos Fogaça.



Figura 12. Detalhe do puçá durante a despesca.

## Despesas operacionais

Os custos de implantação das Unidades Demonstrativas e os gastos com a produção estão descritos na Tabela 4. Alguns itens apresentam estimativa de vida útil de 1 ano, 5 anos e até 20 anos, variando os cálculos de depreciação. Com base no custo total da produção e no valor de mercado, podem ser calculadas as rendas bruta e líquida de um ciclo de produção (Tabela 5). Por se tratar de Unidade Demonstrativa, não há despesa de mão de obra, pois o manejo é realizado por pescadores e agricultores familiares.

**Tabela 4.** Estimativas de investimento e custeio para a Unidade Demonstrativa de produção de peixe em tanques-rede para um ciclo de produção de 6 meses.

<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor unitário (R\$)</b>	<b>Valor total (R\$)</b>	<b>Depreciação ao ano (R\$)</b>	<b>Vida útil (ano)</b>
<b>Estrutura</b>					
Tanque-rede	12	712,50	8.550,00	855,00	5,0
Tanque de alevinagem	04	150,80	603,32	150,83	2,0
pHmetro	01	200,00	200,00	20,00	5,0
Oxímetro	01	1.000,00	1.000,00	100,00	5,0
Termômetro	01	40,00	40,00	20,00	1,0
Balança	01	427,50	427,50	42,75	5,0
Galpão	01	8.000,00	8.000,00	200,00	20,0
Balsa de manejo	01	2.400,00	2.400,00	120,00	10,0
Barco de manejo	01	600,00	600,00	30,00	10,0
<b>Subtotal</b>		<b>13.530,80</b>	<b>21.820,82</b>	<b>1.538,58</b>	

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Descrição	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	Depreciação ao ano (R\$)	Vida útil (ano)
<b>Custeio</b>					
Corda (m)	400	0,84	336,00	33,60	5,0
Coletes salva-vida	02	37,25	74,50	7,45	5,0
Caixa plástica	05	19,90	99,50	9,95	5,0
Caixa de Isopor	03	98,00	294,00	73,50	2,0
Balde plástico	04	8,75	35,00	8,75	2,0
Concha tipo cereal	04	19,90	79,60	7,96	5,0
Puçás	08	79,24	633,96	158,49	2,0
<b>Subtotal</b>		<b>263,88</b>	<b>1.552,56</b>	<b>299,70</b>	

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Descrição	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	Depreciação ao ano (R\$)	Vida útil (ano)
<b>Custo de produção</b>					
Ração 42% (kg)	75	2,78	208,50	-	-
Ração 32% (kg)	2.200	1,41	3.102,00	-	-
Ração 28% (kg)	4.700	1,23	5.781,00	-	-
Juvenis (milheiro)	03	250,00	750,00	-	-
<b>Subtotal</b>		<b>255,42</b>	<b>9.841,50</b>		
<b>TOTAL</b>			<b>33.184,88</b>	<b>1.838,28</b>	

**Tabela 5.** Estimativas de receitas bruta e líquida para uma Unidade Demonstrativa de produção de peixe em tanques-rede com ciclo de produção de seis meses.

Descrição	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quantidade (kg)	Receita bruta (R\$)	Despesa operacional (R\$)	Receita líquida (R\$)
<b>ESTIMATIVA 1</b>						
Tilápia	kg	5,00	3.528	11.679,78	17.640,00	5.960,22
<b>ESTIMATIVA 2</b>						
Tilápia	kg	6,50	3.528	11.679,78	2.2932,00	11.252,22
<b>ESTIMATIVA 3</b>						
Tilápia	kg	8,00	3.528	11.679,78	28.224,00	16.544,22

## Referências

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 maio 2012. Seção 1, p.1.

BRASIL. Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca. Instrução Normativa Interministerial Nº 6, de 28 de maio de 2004. Estabelece as normas complementares para a autorização de uso dos espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para fins de aqüicultura, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 maio 2004. Seção 1, p. 6.

CONAMA. Resolução nº. 413, de 26 de junho de 2009. Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aqüicultura, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 jun. 2009, n. 122, p. 126-129.

MELO, L. A. S.; IZEL, A. C. U.; RODRIGUES, F. M. **Criação de tambaqui (Colossoma macropomum) em viveiros de argila/barragens no Estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001. 30 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 18).

SANDOVAL JUNIOR, P.; TROMBETA, T. D.; MATTOS, B. O. de (Coord.). **Manual de criação de peixes em tanques-rede**. 2. ed. Brasília, DF: Codevasf, 2013. 68 p.



# **ANEXO**



## Anexo

### Descrição completa de equipamentos e materiais utilizados nas Unidades Demonstrativas de produção de peixes em tanques-rede.

Item	Discriminação do material
01	Tanque-rede de 2,0 m x 2,0 m x 1,70 m de profundidade (6,0 m <sup>3</sup> úteis), com tela de 15 mm, de fio de arame 18 galvanizado revestido com PVC autoaderente, armação em estrutura tubular de alumínio 1 ¼, alta resistência classe 55, espessura de 1,6 mm, estruturada com braçadeira fundida fixada com 8 parafusos inox, tampa basculável com abertura 50% de arame fio 18 revestido com PVC e malha 19 mm; 4 flutuadores elípticos amarelos (aprovados pela Marinha) com proteção UV, cada qual dotado de comedouro tipo saia 60 cm em volta do tanque
02	Jogos para poita constituídos de uma boia cega de 100 litros de polietileno de média densidade, com poliuretano expandido internamente, cor amarela e faixas reflexivas; 4 sacos de ráfia; 1 saco de cimento Portland (50 kg); 0,5 metro cúbico de areia lavada; 0,5 metro cúbico de pedra brita; 2 vergalhões de 12 metros 5/16" ou 8 mm; 5,75 kg de corda multifilamento trançada, poliéster 100%, de 12 mm
03	Jogos de 2 boias cegas de 15 a 18 litros construídas com polietileno de média densidade, de 5 mm de espessura, cor amarela e três faixas reflexivas de 50 mm x 100 mm cada; 6 kg de corda multifilamento trançada, poliéster 100%, de 12 mm; 6 sacos de ráfia; 2 sacos de cimento portland (50 kg); 0,5 metro cúbico de areia lavada; 0,5 metro cúbico de pedra brita; 3 vergalhões de 12 metros 5/16" ou 8 mm
04	Corda multifilamento trançada, de poliéster 100% de 16 mm
05	Tanque-rede de alevinagem de polietileno trançado 4 mm

Continua...

**Anexo. Continuação.**

<b>Item</b>	<b>Discriminação do material</b>
06	Coletes de auxílio à flutuação, de nylon e polietileno expandido (homologado pela Marinha para uso em navegação interior, classe III), para 110 kg, com três cintas de acabamento
07	Caixa plástica empilhável e vazada, de polipropileno (pp) ou polietileno, com capacidade aproximada de 50 litros e capacidade de carga mínima de 30 kg, medidas aproximadas de 37 cm de largura, 54 cm de comprimento e 32 cm de altura, laterais arredondadas, parte inferior com acabamento exclusivo para carregamento manual
08	Caixa de isopor com capacidade para 150 litros
09	Balde plástico produzido com polipropileno ou polietileno de alta densidade, graduado em litros na parte interna, com pega na base e alça metálica, volume mínimo de 11 litros
10	Concha tipo cereal de metal galvanizado, com capacidade mínima para 1 kg ou 1 litro
11	Puçá para manejo dos alevinos, feito de aço, tratado com jatos de areia e galvanizado, com cabo de metal ou madeira, 40 cm x 30 cm, malha de 5 mm, fio 210/06, sem nós (reforçado), com fundo redondo de 60 cm
12	Puçá para despesca, feito de aço, tratado com jatos de areia e galvanizado, com cabo de metal ou madeira, 50 cm x 40 cm, malha de 20 mm, fio 210/24, sem nós (reforçado)
13	Termômetro de máxima e mínima tipo capela, proteção plástica e botão central automático, escala - 35 + 50: 1 °C, comprimento 240 mm, display e manual em português
14	Peagâmetro de bolso digital com compensação automática de temperatura para medição da qualidade de água; faixa de medição: 0,00 ph a 14,00 ph; temperatura de 0 a 50 °C, resolução de 0,1 ph; bateria com vida útil de até 300 horas, display e manual em português

Continua...

Anexo. Continuação.

Item	Discriminação do material
15	Balança mecânica de base balcão (plataforma de chapa ou ferro fundido), com capacidade no braço de 150 kg e divisões de 100 g. Dimensões da plataforma entre 35 cm x 27 cm e 40 cm x 30 cm. Acabamento em esmalte sintético e estrutura de chapa de aço carbono. Pés de borracha sintética reguláveis. Aferida e certificada pelo ipem/inmetro, display e manual em português
16	Ração extrusada para alevinos I, com tamanho de pelete de 4 mm a 6 mm, flutuabilidade de 60 min (>90%); proteína bruta mínima: 42%; fibra bruta máxima: 6%; matéria mineral máxima: 12%; extrato etéreo máximo: 6%; cálcio máximo: 3,5%; fósforo máximo: 0,6%, umidade máxima: 12%; vitamina A: 9.000 UI; D3: 4.000 UI; vitamina E: 100 mg/kg; vitamina K3: 4,5 mg/kg; vitamina B1: 15 mg/kg; vitamina B2: 20 mg/kg; vitamina B6: 20 mg/kg; ácido pantotênico: 45 mg/kg; niacina: 60 mg/kg; colina: 1.500 mg/kg; biotina: 0,7 mg/kg; inositol: 50 mg/kg; ácido fólico: 3,5 mg/kg; vitamina B12: 30 mg/kg; vitamina C: 350 mg/kg; zinco: 140 mg/kg; ferro: 100 mg/kg; cobre: 14 mg/kg; cobalto: 0,2 mg/kg; iodo: 0,6 mg/kg; selênio: 0,4 mg/kg; manganês: 25 mg/kg

Continua...

**Anexo. Continuação.**

<b>Item</b>	<b>Discriminação do material</b>
17	Ração extrusada para alevinos II, com tamanho de pelete de 6 mm a 8 mm, flutuabilidade de 60 min (>90%); proteína bruta mínima: 32%; fibra bruta máxima: 6%; matéria mineral máxima: 12%; extrato etéreo máximo: 6%; cálcio máximo: 3,0%; fósforo máximo: 0,6%; umidade máxima: 12%; vitamina A: 9.000 UI; D3: 4.000 UI; vitamina E: 100 mg/kg; vitamina K3: 4,5 mg/kg; vitamina B1: 15 mg/kg; vitamina B2: 20 mg/kg; vitamina B6: 20 mg/kg; ácido pantotênico: 45 mg/kg; niacina: 60 mg/kg; colina: 1.000 mg/kg; biotina: 0,7 mg/kg; inositol: 50 mg/kg; ácido fólico: 3,0 mg/kg; vitamina B12: 30 mg/kg; vitamina C: 350 mg/kg; zinco: 140 mg/kg; ferro: 100 mg/kg; cobre: 14 mg/kg; cobalto: 0,2 mg/kg; iodo: 0,6 mg/kg; selênio: 0,4 mg/kg; manganês: 25 mg/kg
18	Ração extrusada para peixes na fase de engorda, com tamanho de pelete de 8 mm, flutuabilidade de 60 min (>90%); proteína bruta mínima: 28%; fibra bruta máxima: 6%; matéria mineral máxima: 14%; extrato etéreo máximo: 6%; cálcio máximo: 2,5%; fósforo máximo: 0,6%; umidade máxima: 12%; vitamina A: 9.000 UI; D3: 4.000 UI; vitamina E: 140 mg/kg; vitamina K3: 4,5 mg/kg; vitamina B1: 15 mg/kg; vitamina B2: 20 mg/kg; vitamina B6: 20 mg/kg; ácido pantotênico: 40 mg/kg; niacina: 50 mg/kg; colina: 1.000 mg/kg; biotina: 0,7 mg/kg; inositol: 50 mg/kg; ácido fólico: 3,0 mg/kg; vitamina B12: 25 mg/kg; vitamina C: 350 mg/kg; zinco: 140 mg/kg; ferro: 100 mg/kg; cobre: 14 mg/kg; cobalto: 0,2 mg/kg; iodo: 0,6 mg/kg; selênio: 0,4 mg/kg; manganês: 25 mg/kg
19	Mesa classificadora de alevinos e juvenis. Material não corrosível, flutuante e leve; ajuste de espaço entre as barras de 5 mm a 25 mm; dimensões: 55 cm x 35 cm x 20 cm; peso: 3,5 kg

**Embrapa**

---

**Meio-Norte**

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

CGPE 11998