



# RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A CRIAÇÃO DE PEIXES NO BAIXO SÃO FRANCISCO



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

Presidente

*Fernando Henrique Cardoso*

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO**

Ministro

*Marcus Vinicius Pratini de Moraes*

**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA**

Presidente

*Alberto Duque Portugal*

Diretores

*Elza Angela Battaglia Brito da Cunha*

*Dante Daniel Giacomelli Scolari*

*José Roberto Rodrigues Peres*



# RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A CRIAÇÃO DE PEIXES NO BAIXO SÃO FRANCISCO

Luiz Carlos Galindo Barros  
Antônio Lisboa Castro

Copyright © EMBRAPA - 2000  
Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica nº 11

Exemplares desta publicação podem ser solicitados a  
Embrapa Tabuleiros Costeiros  
Av. Beira-Mar, 3.250, Caixa Postal 44, CEP 49001-970, Aracaju-SE  
Tel.: (0\*\*79) 217-1300 - Fax (0\*\*79) 217-6145

**Chefe Geral**  
*Lafayette Franco Sobral*

**Chefe Adjunto de Pesquisa & Desenvolvimento**  
*Amaury Apolonio de Oliveira*

**Chefe Adjunto de Comunicação, Negócio e Apoio**  
*Joana Maria Santos Ferreira*

**Chefe Adjunto de Administração**  
*Jorge do Prado Sobral*

**Diagramação**  
*Aparecida de Oliveira Santana*

**Revisão de texto**  
*Prof. Adilson Oliveira Almeida*

**Tiragem: 300 exemplares**

BARROS, L.C.G.; CASTRO, A.L. Recomendações técnicas para a criação de peixes no Baixo São Francisco. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros/Codevasf, 2000. 36p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 11).

Termos para indexação: Peixe; Criação; Baixo São Francisco, Fish Production System.

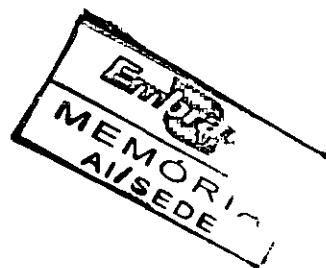
CDD: 639.8



## **A**GRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Engenheiros de Pesca *Maria Cecília Nunes da Silva, Jorge Luiz Pessoa Pinheiro, Kley da Cunha Lustosa, Eduardo Jorge de Oliveira Motta, José Bonifácio V. de Carvalho* e ao Tecnólogo em Aqüicultura *Newton Humberto de Souza*, das 4ª e 5ª Superintendências Regionais da Codevasf, pelas valiosas discussões e colaborações.

# Índice



## I - LISTA DE TABELAS

## II - LISTA DE FIGURAS

<b>1 - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2 - CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA A PRÁTICA DA PISCICULTURA .....</b>	<b>10</b>
2.1 - Topografia do terreno .....	10
2.2 Solo.....	10
2.3 Água .....	11
2.3.1 - Parâmetros físicos e químicos .....	11
<b>3 - CONSTRUÇÃO DO VIVEIRO .....</b>	<b>14</b>
3.1 - Controle de água na entrada do sistema .....	16
3.2 - Controle de água na saída do sistema .....	17
<b>4 - CARACTERIZAÇÃO DO CULTIVO .....</b>	<b>18</b>
4.1 - Espécies para piscicultura .....	18
4.2 - Segunda alevinagem .....	19
4.3 - Sistemas de produção .....	20
4.3.1 - Sistema semi-intensivo .....	20
4.3.1.1 - Preparo do viveiro de engorda .....	20
4.3.1.2 - Densidade de estocagem .....	21
4.3.1.3 - Alimentação .....	21
4.3.1.4 - Manejo de água .....	24
4.3.1.5 - Despesca e produtividade esperada .....	24
4.3.1.6 - Custo de produção, receita e rentabilidade .....	24
4.3.2 - Sistema intensivo .....	26
4.3.2.1 - Preparo do viveiro de engorda .....	26
4.3.2.2 - Densidade de estocagem .....	26
4.3.2.3 - Alimentação .....	26
4.3.2.4 - Manejo de água .....	28
4.3.2.5 - Despesca e produtividade esperada .....	28
4.3.2.6 - Custo de produção, receita e rentabilidade .....	28
<b>5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>30</b>
<b>6 - INFORMAÇÕES ÚTEIS AO PISCICULTOR .....</b>	<b>31</b>

## I - LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Quantidade de estrume bovino, em kg, a ser empregado para fertilização do viveiro de engorda	21
Tabela 2	Especificação de nutrientes para a confecção de dieta de engorda para Tambaqui em sistema de produção semi-intensivo	22
Tabela 3	Tabela sugerida para alimentação de Tambaquis nas fases de 2ª alevinagem e crescimento	22
Tabela 4	Custo de produção, receita e rentabilidade estimada de 1,0ha de piscicultura semi-intensiva com as espécies Tambaqui e Curimatã	25
Tabela 5	Composição da ração para confecção de dieta de engorda para peixes criados em sistema intensivo de produção	27
Tabela 6	Quantidade máxima de arraçoamento dos peixes, em kg ração/ha.dia a ser utilizado em função da taxa de renovação e aeração da água do viveiro	27
Tabela 7	Custo de produção, receita e rentabilidade estimada de 1,0ha de piscicultura intensiva com as espécies Tambaqui e Curimatã	29

## II - LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Disco de Secchi para medição do grau de transparência da água.....	13
Figura 2	Determinação dos níveis em um viveiro de terra.....	15
Figura 3	Corte transversal do dique de um viveiro.....	15
Figura 4	Filtro biológico em alvenaria e tela.....	16
Figura 5	Vista geral e detalhada de um monge .....	17
Figura 6	Tubulação de descarga de fundo com joelho articulado .....	18



# RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A CRIAÇÃO DE PEIXES NO BAIXO SÃO FRANCISCO<sup>1</sup>

Luiz Carlos Galindo Barros<sup>2</sup>  
Antônio Lisboa Castro<sup>3</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

A região do Baixo São Francisco, nos Estados de Alagoas e Sergipe, é caracterizada pela ocorrência de várzeas inundáveis às margens do rio do mesmo nome, com solos hidromórficos nas partes mais baixas do relevo. Estes solos estão em áreas de topografia plana; são muito argilosos, de boa fertilidade, moderadamente ácidos e apresentam baixa taxa de infiltração, sendo, portanto, bons à construção de viveiros para piscicultura. Aliado a estes fatores, a região apresenta uma temperatura média anual de 22°C a 28°C, umidade relativa de 76% e uma insolação de 2.700 h/ano, que justifica sua excelente condição para a criação de peixes tropicais.

A prática de produção de peixe na região era antiga e extensiva, baseada na retenção de peixes nas várzeas, quando da ocorrência de enchentes do Rio São Francisco, janeiro a março, e posterior despesca nos meses que antecediam a nova enchente, setembro a dezembro, tendo-se registros de produtividades de até 600kg/ha/ano de peixes em várzeas. Com a construção das barragens ao longo do rio entretanto, este sistema deixou de ser produtivo e a Codevasf iniciou o processo de produção de alevinos de espécies nativas e exóticas e o cultivo em viveiros utilizando-se inicialmente a fertilização orgânica e o consórcio com suínos, o que resultou em baixas produtividades. A tecnologia de produção de peixes, entretanto, evoluiu, de forma que hoje já se conseguem na região, em regime semi-intensivo de

---

<sup>1</sup>Trabalho conjunto entre Embrapa, Codevasf e Governos dos Estados de Alagoas e Sergipe.

<sup>2</sup>Eng.-Agr., Ph.D, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Caixa Postal 68, CEP 57200-000, Penedo, AL.

<sup>3</sup>Zootecnista, B.Sc, Epeal, Caixa Postal 68, CEP 57200-000, Penedo, AL.

produção, produtividades em torno de 5.000kg de pescado/ano por hectare de viveiro, sob regime de arraçoamento.

A disponibilidade de tecnologia, clima, solo e hidrografia favoráveis à aqüicultura, além de uma estrutura de mais de 500ha de viveiros já instalados na região e uma demanda insatisfeita interna e externamente de pescado, recomendam a criação de peixe em cativeiro como a alternativa mais viável para suprir o mercado regional e diminuir a pressão da pesca sobre os rios regionais.

O presente trabalho objetiva recomendar técnicas para criação de algumas espécies de valor econômico para os sistemas de produção de peixes da região do Baixo São Francisco.

## **2 - CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA A PRÁTICA DA PISCICULTURA**

### **2.1 - Topografia do terreno**

O terreno deve ser plano, apresentando ligeira declividade em torno de 2%, ou que possua topografia favorável à construção de viveiros a baixo custo.

### **2.2 - Solo**

Os solos impermeáveis argilosos são os ideais, devendo-se evitar solos arenosos, impróprios, devido à alta perda de água por infiltração e dificuldade de manter a lâmina d'água no viveiro. É necessário fazer análise físico-química do solo até um metro de profundidade, para identificação da camada impermeável e níveis indesejáveis de elementos químicos, bem como observar a existência de formigueiros e agentes capazes de comprometer a retenção de água no viveiro.

## 2.3 - Água

É condição indispensável à piscicultura que se tenha água em quantidade e de boa qualidade e que, se possível, abasteça os viveiros por gravidade. A quantidade necessária para o abastecimento, depende do manejo utilizado nos viveiros e do nível de produtividade planejado (Kubitza, 1998). Para os sistemas em discussão, recomenda-se uma vazão de 3 l a 10 l/s/ha.

A qualidade da água na piscicultura é questão de fundamental importância, e vários são os processos físicos, químicos e biológicos que influenciam esse parâmetro; entre eles, a quantidade e a qualidade da ração, a fotossíntese e a respiração do plâncton, e a respiração dos peixes e organismos do lodo (Kubitza, 1998a). Seu monitoramento e manejo, portanto, deve ser motivo de permanente cuidado para evitar a criação de um ambiente aquático indesejável ao desenvolvimento dos peixes. Como regras básicas, sugere-se utilizar água de origem conhecida, fazer análise química e evitar o uso de águas poluídas por resíduos industriais de usinas e destilarias, esgotos e defensivos agrícolas que são nocivos aos peixes. Deve-se ainda monitorar os principais parâmetros físicos e químicos da água dos viveiros abaixo caracterizados (Codevasf, 1996).

### 2.3.1 - Parâmetros físicos e químicos

**Temperatura** - A temperatura tem influência na respiração, crescimento e reprodução, possuindo cada espécie de peixe uma faixa ideal de temperatura que possibilita seu desenvolvimento máximo. O tambaqui, por exemplo, tem sua faixa de temperatura ideal entre 24°C e 28°C e crítica abaixo de 20°C e acima de 30°C (Codevasf, 1996, Ostrensky & Boeger, 1998).

**Transparência** - A água deve apresentar transparência até à profundidade de 25cm a 30cm medido através do disco de Secchi (Figura 1).

**Turbidez** - A turbidez, que representa a quantidade de material em suspensão na água, tem efeito negativo na produção natural de alimentos pela inibição da atividade fotossintética.

**pH** - O ideal para promover o bom crescimento da maioria das espécies encontra-se na faixa de 6,5 a 9,0 sendo letal abaixo de 4,0 e acima de 11,0.

Os índices recomendados como aceitáveis para os demais parâmetros são:

- ↳ Alcalinidade - 20 a 150mg/l
- ↳ Nitrato - 1 a 10mg/l
- ↳ Nitrito - <0,7mg/l
- ↳ Fosfatos - Fósforo total 0,6 a 1,8mg/l
- ↳ Ortofosfato solúvel - 0,15mg/l
- ↳ Amônia 0,05mg/l

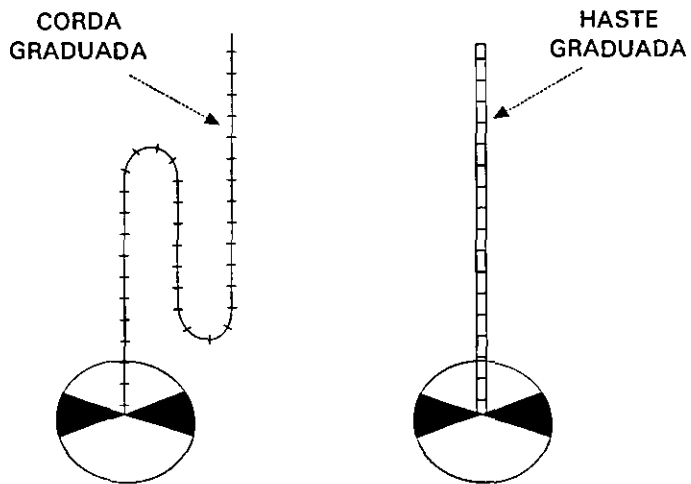
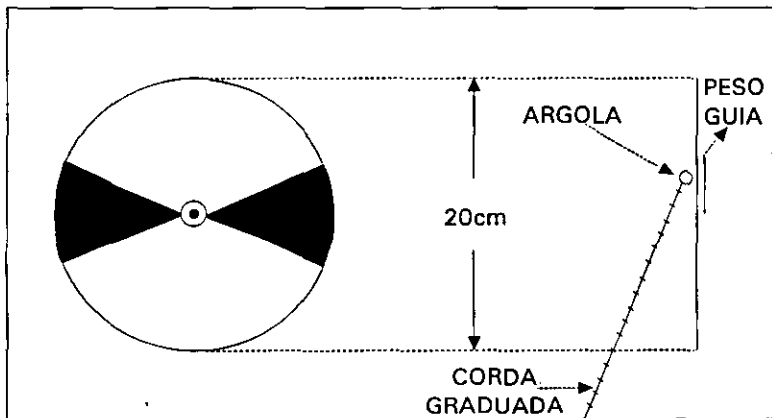


Figura 1. Disco de Secchi para medição do grau de transparência da água.

**Oxigênio dissolvido** - Elemento de maior importância no viveiro, seu requerimento diferencia com a idade, estado alimentar, peso e espécie de peixe, e sua disponibilidade varia de acordo com a temperatura da água, quantidade de matéria orgânica no fundo do viveiro, e vegetação aquática existente, dentre outros fatores.

O teor ideal de oxigênio situa-se na faixa de 4mg/l medidos às seis horas da manhã na água do fundo do viveiro, variando porém significativamente com a biomassa planctônica, a taxa de estocagem de peixe e a quantidade de ração diária aplicada no viveiro (Kubitza, 1998b). Os níveis de 1,0mg/l e 1,5mg/l de oxigênio dissolvido são considerados os teores mínimos suportados pelas curimatã e tambaqui, respectivamente (Ostrensky e Boeger, 1998).

### **3 - CONSTRUÇÃO DO VIVEIRO**

Sempre que possível deve-se optar por viveiros de forma retangular e por estruturas simples que possibilitem um melhor manejo de água (Oliveira et al., 1995). O viveiro de engorda deve ter uma lâmina de água de 3.000m<sup>2</sup> a 4.000m<sup>2</sup> de área, uma largura de 30m a 40m, uma profundidade de 1,0m na parte superior e uma declividade de fundo de 0,5% a 1,0%. Um viveiro com estas características, num comprimento de 100m e 0,5% de declividade, apresentaria uma profundidade no monge de 1,5m (Figura 2). Recomenda-se ainda uma altura de talude de 2,0m, uma largura de crista de 1,8m e uma inclinação dos taludes de 1:1,5 na parte interna e 1:1 na parte externa (Figura 3) quando se tem um bom material e uma boa compactação (Ibama, 1989).

O viveiro berçário deve ter uma lâmina de água de 500m<sup>2</sup> a 2.000m<sup>2</sup> de área e usa-se para se desenvolver o alevino, processo comumente chamado de segunda alevinagem. Esse tamanho varia em função da área do viveiro de engorda e manejo, guardando-se normalmente uma relação 10:1, ou seja, para cada 10 metros quadrados de viveiro de engorda deve-se ter um metro quadrado de viveiro berçário para a segunda alevinagem.

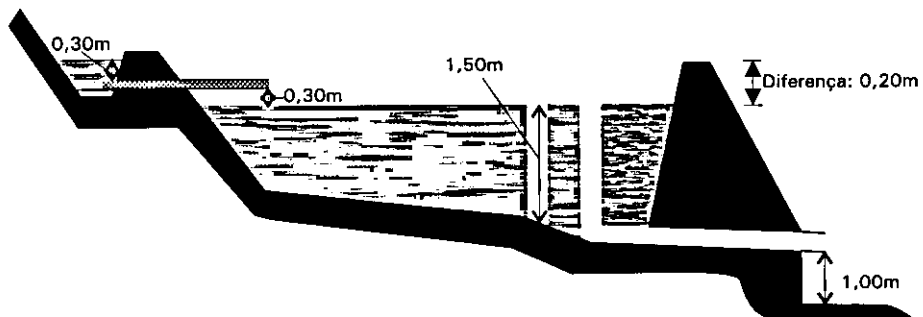


Figura 2. Determinação dos níveis em um viveiro de terra.

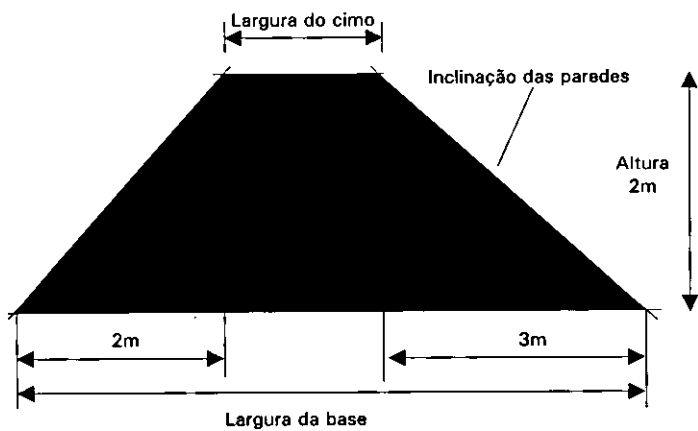


Figura 3. Corte transversal do dique de um viveiro.

### 3.1 - Controle de água na entrada do sistema

Para evitar a entrada de peixes predadores e outros inimigos naturais recomenda-se a utilização de filtros biológicos em alvenaria e tela (Figura 4), com 300 a 450µ de malha ou filtro de disco no sistema pressurizado.



Figura 4. Filtro biológico em alvenaria e tela.

Deve-se fazer o controle de água através de comportas no sistema por gravidade, e por registro no sistema pressurizado, visando controlar a vazão máxima de entrada, possibilitando o enchimento do viveiro de engorda no período de sete dias para evitar o desenvolvimento de macrófitas (plantas superiores), e de três dias para o abastecimento total do berçário, para evitar macropredadores. A lâmina de água deve permanecer constante após o enchimento.



### 3.2 - Controle de água na saída do sistema

Utiliza-se na parte mais baixa do viveiro um dispositivo que permite seu esvaziamento total sendo comum o uso de monge (Figura 5) que se localiza na área interna do viveiro, ou cano com cotovelo (Figura 6), na área externa do viveiro e um canal de drenagem. Este último pode ser de terra batida, deve situar-se 0,10m abaixo do cano de escoamento do viveiro, ter declividade de 0,5% a 1,0%, e capacidade para esvaziar o viveiro em um tempo máximo de três dias para o viveiro de engorda e 24 horas para o viveiro berçário.

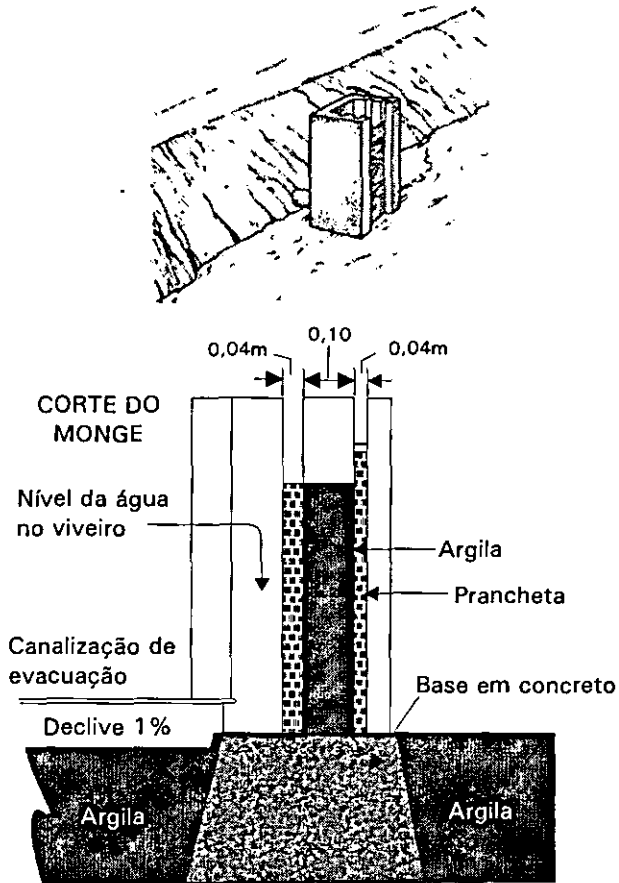


Figura 5. Vista geral e detalhada de um monge.

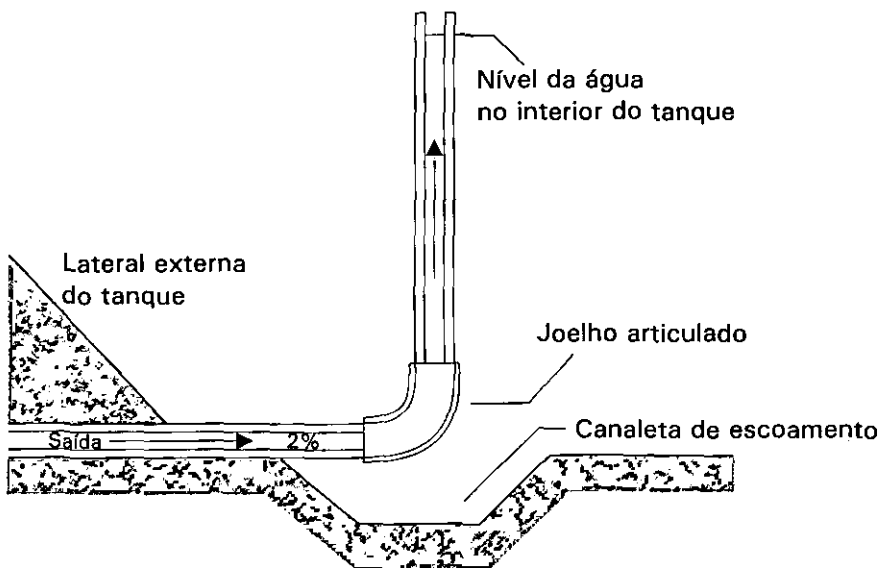


Figura 6. Tubulação de descarga de fundo com joelho articulado.

#### 4 - CARACTERIZAÇÃO DO CULTIVO

##### 4.1 - Espécies para piscicultura

As espécies a serem cultivadas dependerão da disponibilidade de alevinos, aceitação de mercado, hábito alimentar, precocidade, rusticidade, facilidade de manejo e compatibilidade com outras espécies (policultura).

Recomenda-se para o Baixo São Francisco, visando ao mercado local, à criação das espécies de Tambaquí, Tambacu e Curimatã. Considerando-se entretanto a tendência futura de processamento industrial do pescado e de comercialização a tilápia deverá ser a espécie mais utilizada e motivo de uma publicação específica.

#### 4.2 - Segunda alevinagem

Para se obterem as produtividades e taxas de lotação esperadas, necessário se faz proceder à segunda alevinagem para que os alevinos entrem no ciclo de engorda com maior peso e tamanho, de forma a se obter maior taxa de sobrevivência e maximizar a utilização do viveiro com a redução do período de engorda.

O preparo do viveiro para a segunda alevinagem é similar ao do viveiro de engorda, sendo necessário apenas alguns cuidados adicionais para o seu enchimento. A calagem deve ser feita quando necessário para assepsia do viveiro e correção de solo (fazer análise de solo), sendo recomendados em média, para nossa região, 400kg de calcário/ha. No primeiro dia após a calagem deve-se iniciar o processo de enchimento do viveiro com 20cm de lamina d'água. No segundo dia será aplicada a adubação orgânica, segundo quantidades sugeridas na Tabela 1 para inicial e manutenção e a mineral, complementando-se em seguida o nível da água e colocando-se os alevinos no quinto dia.

A fertilização mineral pode ser utilizada em substituição à orgânica, sendo recomendados por hectare 3,0kg de nitrogênio e 9,0kg de fósforo. Em casos de fertilização orgânica e mineral, simultaneamente, sugere-se utilizar a metade das quantidades que se usaria isoladamente. Deve-se fazer adubação complementar sempre que a transparência do disco de Secchi for superior a 0,5m utilizando-se 3,0kg de nitrogênio e 3,0kg de fósforo por hectare. Em ambos os casos recomenda-se a diluição prévia dos fertilizantes em água antes da aplicação e sua distribuição na área do viveiro.

A estocagem de alevinos deve ser de 10 alevinos/m<sup>2</sup>, com peso inicial em torno de 2 gramas, onde deve permanecer até atingir 35 gramas, o que deve ocorrer em dois meses, com arraçoamento três vezes ao dia.

### **4.3 - Sistemas de produção**

Serão caracterizados neste trabalho dois sistemas de produção de peixe, um semi-intensivo e outro intensivo, que serão diferenciados, principalmente com base na alimentação, densidade de estocagem e manejo de água.

#### **4.3.1 Sistema semi-intensivo**

Este sistema é o mais difundido no mundo e tem como principal característica a otimização do aproveitamento da alimentação natural produzida no viveiro, de forma que a ração ofertada apenas supra parte das necessidades nutricionais do peixe, sendo normalmente produzida a nível de fazenda.

##### **4.3.1.1 Preparo do viveiro de engorda**

O preparo do viveiro de engorda é similar ao de segunda alevinagem, assim, o viveiro deve sofrer uma calagem, quando necessário, para assepsia e correção do solo, sendo recomendados em média, para nossa região, 400kg de calcário/ha. A fertilização orgânica é importante, principalmente nos sistemas semi-intensivo e policultura, e deve ser efetuada de acordo com orientação da Tabela 1. A fertilização mineral pode ser utilizada em substituição à orgânica, sendo recomendados por hectare 3,0kg de nitrogênio e 9,0kg de fósforo. Deve-se fazer adubação complementar sempre que a transparência do disco de Secchi for superior a 0,5m utilizando-se 3,0kg de nitrogênio e 3,0kg de fósforo por hectare. Em ambos os casos recomenda-se a diluição prévia dos fertilizantes em água antes da aplicação e sua distribuição na área do viveiro.

Em casos de fertilização orgânica e mineral, simultaneamente, recomenda-se utilizar a metade das quantidades que se usaria isoladamente. A fertilização orgânica propicia uma melhoria do meio aquático na produção de alimentos naturais como micro-algas e microanimais, sendo importante principalmente nos sistemas semi-intensivo e policultura (Tabela 1).

Tabela 1. Quantidade de estrume bovino, em kg, a ser empregado para fertilização do viveiro de engorda.

Período	Tamanho do viveiro (ha)				
	1,0	0,5	0,1	0,05	0,01
Antes de colocar o peixe: inicial	2.000	1.000	200	100	20
2ª semana	2.000	1.000	200	100	20
Após colocar o peixe: (manutenção) por semana	1.000	500	100	50	10

Fonte: Ibama, 1989.

Como as aplicações de estrume diminuem as concentrações de oxigênio dissolvido, nem sempre o piscicultor poderá de fato aplicar estas quantidades. As mesmas só serão utilizadas quando aquelas concentrações permitirem (Ostrensky & Boeger, 1998).

#### 4.3.1.2 Densidade de estocagem

Recomenda-se a taxa de 4.000 a 5.000 peixes/ha, em monocultura, e 5.000 a 6.000 peixes/ha, em policultura, sendo 80% da espécie principal (tambaqui ou tambacu) e 20% da espécie secundária (curimatã).

#### 4.3.1.3 Alimentação

No sistema semi-intensivo pode-se usar rações preparadas a nível de propriedade de forma a aproveitar os produtos regionais de baixo custo, observando, entretanto, os requerimentos nutricionais necessários para o desenvolvimento satisfatório da espécie (Tabela 2), lembrando que a ração deve conter diferentes tipos de ingredientes, para cumprir essa finalidade. Publicações específicas (Agrodata, 1995; Anzuategui & Valverde, 1996) ou a assessoria de um técnico devem ser utilizadas para formulação da ração. O arraçoamento deve ser feito duas vezes ao dia de preferência entre seis e oito horas da manhã e à tarde entre dezesseis e dezoito horas. A quantidade de alimento a ser ofertada varia de acordo com a biomassa e idade dos peixes, variando de 18% a 2,2% da biomassa durante o ciclo (Tabela 3).

Tabela 2. Especificação de nutrientes para a confecção de dieta de engorda para Tambaqui em sistema de produção semi-intensivo.

Nutrientes	Fase de engorda
Proteína. % min.	26,0
Lipídios. % min.	5,0
Ca, % min.	0,5
Ca % max.	1,8
P, disp. % min.	0,5
P, disp. % max.	1,0
Met. + Cist. % min.	0,9
Lisina	1,6
ED Kcal	2.600,0

Fonte: FAO, 1983 e Cantelmo, 1993.

Tabela 3. Tabela sugerida para alimentação de Tambaquis nas fases de 2ª. alevinagem e crescimento.

Peso médio do peixe (gramas)	Porcentagem de ração de acordo, com o peso vivo
2	18,0
5	15,0
10	12,0
15 a 25	9,0
25	8,0
50	6,0
100	4,5
250	3,5
500	2,5
800 até a despesca	2,2

Fonte: Agrodato, 1995.

Para a determinação do consumo de ração deve-se fazer uma amostragem mensal de 5% da população instalada para a determinação da biomassa a fim de se procederem os ajustes quantitativos da ração a ser ofertada, evitando-se desta forma a sub ou super alimentação.

Exemplo de cálculo de ração a ser ofertada diariamente:

↳ Viveiro foi povoado com 5.000 alevinos.

↳ Feita a amostragem encontrou-se o peso médio de 100. g/peixe.

↳ Quantidade de ração = 5.000 alevinos x 0,100kg x 0,05 (% da biomassa) = 25kg.

↳ Os 25kg de ração devem ser divididos em duas ou três porções diárias.

Para se verificar a eficiência da ração ofertada no período, deve-se calcular a taxa de conversão alimentar CA (D'aguabi, 1996), que é obtida da seguinte forma:

$$CA = \frac{\text{Total de ração ofertada (Kg)}}{\text{Biomassa final (Kg) - Biomassa inicial (Kg)}}$$

Taxas de conversão alimentar satisfatórias situam-se entre 1,3:1,0 a 2,0:1,0, entretanto quanto maior essa relação mais ração e dinheiro o produtor vai gastar para produzir o seu peixe. Através do cálculo e avaliação das taxas de conversão durante o período de cultivo o produtor pode detectar problemas no desenvolvimento dos peixes, resolvê-los rapidamente e evitar perdas (Ostrensky e Boeger, 1998).

#### **4.3.1.4 Manejo de água**

Neste sistema, devido à baixa densidade de estocagem de peixes, não se necessita de renovações periódicas da água, mas simplesmente da complementação do seu nível no viveiro. Entretanto deve-se ter todo o cuidado para evitar a degradação da qualidade da água, que pode acontecer durante o ciclo de produção, devido a vários fatores. Em caso de ocorrência, pode-se facilmente detectar através da observação do "peixe bebendo", nas primeiras horas do dia. Nestes casos recomenda-se providenciar imediatamente a renovação parcial da água através de descargas de fundo do viveiro e reabastecimento. O fornecimento de ração nessas situações deve ser também imediatamente suspenso, voltando-se a arrazoar após a normalização do comportamento dos peixes.

#### **4.3.1.5 Despesa e produtividade esperada**

A despesa pode ser total, secando todo o viveiro, ou parcial em função da programação de captura e comercialização. No caso de despesa parcial deve-se secar o viveiro até a metade e utilizar uma rede de malha seletiva. Em caso de disponibilidade de estrutura, deixar o excedente capturado no tanque berçário. A produtividade esperada nesse sistema é de 4 a 5 toneladas de pescado/ha/ano.

#### **4.3.1.6 Custo de produção, receita e rentabilidade**

O custo de produção, renda líquida e rentabilidade são influenciados significativamente pelo tamanho da área explorada, devido à influência do custo de administração e vigilância, que obrigatoriamente deverá existir. Esse item, para os dois sistemas de produção, será analisado segundo metodologia utilizada por Rissato (1995) e considerando-se uma área de produção de 3 ha, que diluirá os referidos custos.

Considerando-se uma densidade de estocagem de 6.000 alevinos/ha de viveiro, com uma taxa de sobrevivência de 80%, obtém-se no período de 1 ano de cultivo 4.000kg de pescado/ha, que, vendidos ao preço de atacado de R\$ 2,0/kg, gera uma renda bruta de R\$ 8.000,00. Abatendo-se os custos fixos de R\$ 1.068,00 e os custos variáveis de R\$ 5.360,00, obtém-se uma renda líquida de R\$ 1.572,00, que corresponde a uma rentabilidade de 1,24 ou seja,



cada R\$ 1,00 investido na atividade produtiva propicia um retorno de R\$ 1,24 (Tabela 4), rentabilidade similar às obtidas por Scorvo Filho et al., (1998) para peixes redondos em sistemas de produção menos intensivos.

Tabela 4. Custo de produção, receita e rentabilidade estimada de 1,0ha de piscicultura semi-intensiva com as espécies Tambaqui e Curimatã.

Discriminação	Valor (R\$ 1,00)	Vida útil (anos)	Depreciação anual (R\$ 1,00)	Custo Manutenção (R\$ 1,00)	Custo Total (R\$ 1,00)
1. Custo fixo					1.068
Terra	2.000	-	-	-	60
Viveiro	5.250	15	350	175	525
Monge	800	15	53	40	93
Inst. hid.	600	10	60	30	90
Equip. pesc. e utens.	200	5	40	10	50
Administração	-	-	-	-	250

Discriminação	Quant.	Unid.	Valor Unit. (R\$ 1,00)	Valor total (R\$ 1,00)
2 - Custo variável				5.360
Fertilizantes	160	kg	0,40	64
Alevinos	6	1000	35	210
Ração *	12	t	300	3.600
Mão-de-obra	200	h/d	5	1.000
Energia	1.000	kwh	0,05	50
Custo de capital	6	%	5.105	255
Outras despesas	-	-	-	181
3 - Custo Total				6.428
4 - Receita	4.000	kg	2,0	8.000
5 - Renda líquida				1.572
6 - Rentabilidade				1,24

\*Ração farelada produzida a nível de fazenda.

### **4.3.2 Sistema intensivo**

Caracteriza-se pela utilização de alimentação artificial com dietas completas, maior densidade de povoamento, renovação e aeração da água, para manter a taxa de oxigênio dissolvido em um nível nunca inferior a 3mg/litros.

#### **4.3.2.1 Preparo do viveiro de engorda**

Deve-se fazer apenas a calagem, quando necessário fazer correção de solo e/ou assepsia do viveiro, não precisando de fertilização para produção natural de alimentos, haja vista que a alimentação fornecida deverá suprir todas as necessidades nutricionais dos peixes. Entretanto, têm-se observado que a fertilização inicial do viveiro diminui a transparência da água, controlando a proliferação de plantas aquáticas, e aumenta a produção de fitoplâncton, principal responsável pela produção de oxigênio.

#### **4.3.2.2 Densidade de estocagem**

Recomenda-se a taxa de 10.000 a 11.000 peixes/ha em policultura, sendo 80% da espécie principal (tambaqui ou tambacu) e 20% da espécie secundária (curimatã) e 8.000 a 10.000 peixes/ha em monocultura (tambaqui ou tambacu).

#### **4.3.2.3 Alimentação**

Para se obterem bons índices de produtividade é indispensável a utilização de dietas à base de rações comerciais extrusadas ou peletizadas; na falta destas, levam-se sempre em consideração os requerimentos de nutrientes essenciais e energia (Tabela 5). O manejo da alimentação e o cálculo da quantidade de ração a ser ofertada diariamente obedecem à mesma metodologia do sistema semi-intensivo, entretanto, deve-se enfatizar que, em sistemas intensivos de cultivo, o elevado nível de arraçoamento ultrapassa o máximo permitido de 60kg/ha.dia para sistemas sem renovação de água e sem aeração, diminuindo a concentração de oxigênio dissolvido e aumentando as concentrações de fitoplâncton, amônia total e gás carbônico na água. Neste sistema, quando os peixes atingirem um peso médio de 800g os 10.000 peixes consumirão 176kg/ha.dia de ração, o equivalente a 2,2% do peso da biomassa dos peixes em

um hectare, necessitando portanto da renovação diária de 5 a 20% da água do viveiro, dependendo do manejo de água empregado (Tabela 6).

Tabela 5. Composição da ração para confecção de dieta de engorda para peixes criados em sistema intensivo de produção.

Composição da ração	Fase de desenvolvimento			
	Alevinos (1-60 dias)	Crescimento (3-4 meses)	Meia engorda (5-6 meses)	Terminação (7-8 meses)
Proteína bruta	35,0	28,0	24,0	22,0
Cálcio	3,0	2,0	1,0	0,5
Fósforo	1,4	1,2	0,5	0,25
Metionina + Cistina	1,5	1,5	1,5	1,5
Lisina	2,1	2,1	2,1	2,1
Energia. Kcal / kg	2.550,0	2.780,0	2.910,0	3.150,0

Fonte: Agrodata, 1995.

Tabela 6. Quantidade máxima de arraçoamento dos peixes, em kg de ração/ha.dia, em função da taxa de renovação e aeração da água do viveiro.

Renovação de água	Sem aeração	Com aeração
< 5% do volume total/dia	50 a 80	100 a 120
5 a 10% do volume total/dia	100 a 150	150 a 250
10 a 20% do volume total/dia	150 a 250	250 a 350

Fonte: Kubitz, 1998c.

#### **4.3.2.4 Manejo de água**

Em regime intensivo de criação de peixes, o manejo da água é muito mais complexo porque o potencial de degradação da qualidade de água é muito maior, devido, principalmente, à maior taxa de lotação utilizada, ao maior volume de dejetos, de ração e, conseqüentemente de resíduos orgânicos e metabólitos a serem reciclados, visando manter-se o nível de oxigênio acima do nível mínimo e os de gás carbônico, amônia e nitrito dissolvido abaixo dos níveis máximos permitidos. Para tanto, será necessário conhecer técnicas de correção da qualidade da água (Kubitza, 1998a), prever a renovação de parte da água do viveiro durante o ciclo de produção, tantas vezes quantas se façam necessárias e ou a aeração artificial da água, através de aeradores aquáticos com capacidade de introduzir 4,99kg de ar/hora na água.

#### **4.3.2.5 Despesa e produtividade esperada**

Para a despesa, adota-se o mesmo procedimento utilizado no sistema semi-intensivo. A produtividade esperada, entretanto, é da ordem de 8 a 10 toneladas de pescado/ hectare de viveiro/ano.

#### **4.3.2.6 Custo de produção, receita e rentabilidade**

As mesmas considerações utilizadas para analisar os custos, renda líquida e rentabilidade do sistema semi-intensivo também foram usadas para o sistema intensivo. Assim, considerando-se uma densidade de estocagem de 10.000 alevinos/ha de viveiro, com uma taxa de sobrevivência de 80%, obtém-se uma produção de 8.000kg de pescado/ha/ano que, vendidos ao preço de atacado de R\$ 2,00, gera uma renda bruta de R\$ 16.000,00. Abatendo-se o custo fixo, que é igual ao do sistema semi-intensivo, acrescido do custo de aeração, que totaliza R\$ 1.368,00, e os custos variáveis de R\$ 9.591,00 obtém-se uma renda líquida de R\$ 5.041,00 por hectare, que correspondem a uma rentabilidade de 1,46, ou seja, cada R\$ 1,00 investido na atividade produtiva, propicia um retorno de R\$ 1,46 (Tabela 7), rentabilidade similar à obtida por Scorvo Filho et al., (1998), para peixes redondos em sistemas de produção mais intensivos.

Tabela 7. Custo de produção, receita e rentabilidade estimada de 1,0ha de piscicultura intensiva com as espécies Tambaqui e Curimatã.

Discriminação	Valor (R\$ 1,00)	Vida útil (anos)	Depreciação anual (R\$ 1,00)	Custo manutenção (R\$ 1,00)	Custo total (R\$ 1,00)
1. Custo fixo					1.368
sistema semi-intensivo					1.068
Aeradores	1.700	6	284	16	300

Discriminação	Quant.	Unid.	Valor Unit. (R\$ 1,00)	Valor total (R\$ 1,00)
2. Custo variável				9.591
Alevinos	10	1.000	35	350
Ração*	12,8	t	500	6.400
Mão-de-obra	250	h/d	6	1.500
Energia	7.000	kwh	0,05	350
Custo de capital	6	%	9.048	543
Outras despesas	-	-	-	448
3. Custo Total				10.959
4. Receita	8.000	kg	2,0	16.000
5. Renda Líquida				5.041
6. Rentabilidade				1,46

\*Ração extrusada.

## 5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRODATA. **Trezentas rações balanceadas para peixes**. Curitiba: AGRODATA, 1995. 112p.
- ANZUATEGUI, I.; VALVERDE, C.C. **Rações pré-calculadas para organismos aquáticos** Curitiba: Helga Comunicações Ltda., 1996. 125p.
- CANTELMO, O.A. **Níveis de proteína e energia em dietas para o crescimento do pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887), em sistema super intensivo de produção**. Florianópolis: UFSC, 1993, 56p. (Dissertação de mestrado).
- CODEVASF. **I Curso de piscicultura para extensionistas e produtores**. Penedo: CODEVASF, 1996. 40p.
- D'AGUABI. **Manual técnico de aquicultura**. Campinas: GUABI, 1996. 48p.
- FAO. **Fish feeds and feeding in developing countries: An interim report on the ADCP feed development programme**. Rome: FAO, 1983, 97p.
- IBAMA. **Criação de peixes**. Brasília: IBAMA, 1989. 27p.
- KUBITZA, F. **Qualidade de água na produção de peixes - Parte I**. Rio de Janeiro: **Panorama da Aquicultura**, janeiro/fevereiro, 1998. p.36-41.
- KUBITZA, F. **Qualidade da água na produção de peixes - Parte II**. Rio de Janeiro: **Panorama da Aquicultura**, março/abril, 1998a. p.35-41.
- KUBITZA, F. **Qualidade da água na produção de peixes - Parte III**. Rio de Janeiro: **Panorama da Aquicultura**, maio/junho, 1998b. p.35-43.
- KUBITZA, F. **Nutrição e alimentação dos peixes cultivados**. Campo Grande: Mimeografado, 1998c. 113p.
- OLIVEIRA, A.C. de; SILVA, A.; SANTOS, E.A. dos e SILIMON, K.Z. de S. **Recomendações técnicas para o cultivo de peixe no Estado de Mato Grosso**. Cuiabá: EMPAER-MT, 1995. 20p. (EMPAER-MT. Documentos, 14).
- OSTRENSKY, A.; BOEGER, W. **Piscicultura: Fundamentos e técnicas de manejo**. Guaíba: Agropecuária, 1998. 211p.
- RISSATO, D. **Cultivo semi-intensivo de tilápias gera prejuízos para o produtor**. Rio de Janeiro: **Panorama da Aquicultura**, set./out., 1995. p.14-17, 22.
- SCORVO FILHO, J.D.; MARTIN, N.B.; AYROZA, L.M. da S. **Piscicultura em São Paulo: Custos e retornos de diferentes sistemas de produção**. **Informações Econômicas**, SP, v.28, n.3, mar. 1998. p.41-59.

## **6 - INFORMAÇÕES ÚTEIS AO PISCICULTOR**

Apresentamos a seguir os endereços das associações de piscicultores existentes na região e de alguns representantes de insumos e equipamentos necessários ao desenvolvimento de uma piscicultura comercial, à título de orientação aos piscicultores iniciantes, não representando entretanto um endosso dos autores e das instituições responsáveis pela publicação deste documento à qualidade dos produtos por eles comercializados.

### **6.1 - Associações de Produtores**

- 6.1.1 Câmara Setorial de Aqüicultura do Baixo São Francisco**  
km 9, AL-225, Zona Rural  
57.200-000, Penedo, Alagoas  
Fone/Fax: 0xx-82-733-1127
- 6.1.2 Associação dos Piscicultores do Baixo São Francisco - PISCI**  
Trav. Rodovia Engo. Joaquim Gonçalves, s/n  
57.200-000, Penedo, Alagoas  
Fone/Fax: 0xx-82-551-2093
- 6.1.3 Associação dos Piscicultores de Xingó**  
Rua Pedrinhas, 07  
Xingó, Piranhas, Alagoas, 57.460-000  
Fone/Fax:0xx-82-886-1403
- 6.1.4 Associação dos Aqüicultores de Sergipe ASAS**  
Rua Riachão s/n, Lojas 11 e 12, CEASA  
Aracaju, Sergipe, 49.000-000  
Telefax:0xx-79-224-7711
- 6.1.5 Associação Norte Sergipana de Aqüicultura**  
Praça da Matriz s/n, Brejão  
Brejo Grande, Sergipe, 49.995-000

**6.1.6 Cooperativa de Pesca do São Francisco COOPESF**  
Rua Rotary, s/n, Cx. Postal 32  
Propriá, Sergipe  
Telefax: Oxx-79-322-1855

## **6.2 Representantes de Rações**

**6.2.1 Rações Água Viva - Natura Light Alimentos Ltda.**  
Estrada Vicinal Tenente Jorge Nassif, km 13  
Sales, SP, CEP:14.980-000  
Fone: Oxx-17-557-1321 Fone/fax: Oxx-17-975-9230

**6.2.2 Rações Anhanguera Braswey S/A**  
Paulo Sérgio de A Marques  
Campinas, SP  
Fone/Fax: Oxx-19-243-4124

**6.2.3 Rações GUABI Mogiana Alimentos S/A**  
José Firmino dos Santos  
Travessa Campos Teixeira, 119  
Centro, Penedo, Alagoas CEP: 57.200-000  
Fone: Oxx-82-551-3538 Fax: Oxx-79-322-1912

**6.2.4 Rações Nutron Nutron Alimentos Ltda**  
● Ave-Sui Const. Tec. Com. e Rep. Ltda  
Rua Uberaba, 16  
Tabuleiro dos Martins, Maceió, AL, CEP 57.081-100  
Fone: Oxx-82-354-2288 Fax: Oxx-82-324-4486

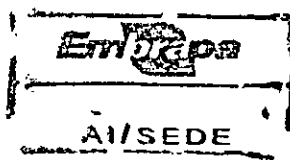
● Geraldo Soares Barreto Filho  
Rua Alberto Azevedo, 175  
B. Suissa, Aracaju, SE, CEP 49.050-020  
Fone: Oxx-79-214-08267 Oxx-79-972-6665



- 6.2.5 Rações Purina**  
São Lourenço da Mata, PE  
Fone: 0xx-81-525-0711
- 6.2.6 Rações SIBRA SIBRA Aquicultura S/A**  
Av. E, Quadras 23 a 25  
Distrito Industrial, Propriá, SE, CEP:49.900-000  
Fone:0xx-79-322-2177 Fax:0xx-79-322-1947
- 6.2.7 Rações SOCIL Socil Guyomarch Ind. Com. Ltda.**  
PLANTITA, GRH Com. Rep. Ltda.  
Trav. Irmã Gildete, 42  
Siqueira Campos, Aracaju, SE, CEP: 49.000-000  
Fone: 0xx-79-982-7547 Fax: 0xx-79-241-4454
- 6.2.8 Rações SUPRA ALISUL Alimentos S/A**  
Rua Castro Alves, 106  
Maringá, Paraná, CEP: 87.015-440  
Fone: 0xx-44-224-2660 Fax: 0xx-44-224-2830

### **6.3 Produtores de Alevinos**

- 6.3.1 Aquicultura Tropical Ltda.**  
Rua Rotary, 245, Centro, Propriá, Sergipe  
Fone:0xx-79-322-1855 Fax:0xx-79-322-1755
- 6.3.2 Aquanik**  
Distrito de Irrigação de Propriá  
Propriá, Sergipe, 49.900-000  
Fone:0xx-79-983-0242 Fax:0xx-79-322-2258
- 6.3.3 Aqua Malta**  
Rua Sigismundo Gonçalves, 73  
50.731-030 Cordeiro Recife Pernambuco  
Fone:0xx-81-228-6533 Fax: 0xx-81-228-0658



#### **6.3.4 DUCAMPO Ltda.**

Trav. João Barbosa Porto, s/n  
Propriá, Sergipe  
Cx. Postal 94  
Fone: 0xx-79-322-1647 Fax:0xx-79-737-1105

#### **6.3.5 Estação de Piscicultura de Itiuba da Codevasf**

Distrito de irrigação de Itiuba  
Porto Real do Colégio, Alagoas  
Fone: 0xx-82-983-0490                      0xx-82-975-2862

#### **6.3.6 Estação de Piscicultura do Betume da Codevasf**

Distrito de Irrigação do Betume  
Neópolis, Sergipe  
Fone: 0xx-79-344-1477

#### **6.3.7 Estação de Piscicultura do Ibama**

Fazenda Cadoz, Neópolis, Sergipe  
Fone: 0xx-79-344-1462

#### **6.3.8 Jundiahy Agropecuária S/A**

Rodovia Propriá Porto da Folha, km 5  
Fazenda Jundiahy, Telha, Sergipe  
Fone: 0xx-79-322-1345                      Fax:0xx-79-212-9022

#### **6.3.9 Projeto Pacu**

Rua 26 de Agosto, 1957, Salas 2 e 3 B. Amambaf  
Campo Grande, MS, CEP:79.005-030  
Telefax:0xx-67-721-1220

### **6.4 Representantes de Equipamentos**

#### **6.4.1 BERNAUER Aquacultura Ltda.**

Produtos Aeradores, Alimentadores, instrumentos etc.  
BR-470, km 59  
Blumenau, SC, CEP:89.070-270  
Fone:0xx-47-334-0089                      Fax:0xx-47-334-0090

**6.4.2 TRATOR-CAR Manutenção**

Produtos Tanques-rede para piscicultura  
Rua Campos Sales, 02, Bairro Cleriston Andrade  
Paulo Afonso, BA  
Telefax: 0xx-75-281-6372

**6.4.3 TREVISAN Equipamentos Agro-industriais Ltda.**

Produtos Aeradores, incubadeiras e outros  
Av. Independência, 2168  
Palotina, PR, 85.950-000  
Telefax:0xx-44-649-1754



---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária  
dos Tabuleiros Costeiros*

*Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
Av. Beira-Mar, 3250, Caixa Postal 44  
CEP 49001-970, Aracaju, SE*

*Fone (0\*\*79) 217-1300 Fax (0\*\*79) 217-6145*

**MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA E DO  
ABASTECIMENTO**

