

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DO PARÁ
EMATER-PARÁ

MANUAL TÉCNICO
ENFOQUE DA AGROECOLOGIA APLICADA

NOÇÕES BÁSICAS DE PISCICULTURA



Marituba-Pará
2023

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DO PARÁ
EMATER-PARÁ

NOÇÕES BÁSICAS DE PISCICULTURA

**(Manual técnico, 5)
(Enfoque da Agroecologia Aplicada)**

Geovanny Farache Maia

Marituba-Pará
2023

Obra editada pela

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará - EMATER-PARÁ

Rodovia BR316, Km 12 – S/N. CEP: 67.201-045 / Marituba-Pará.

Tel.: (91) 3299-3400 / 3404

Site: www.emater.pa.gov.br

Equipe e revisão técnica:

Eng^a Pesca Vladyene Monteiro Nunes da Costa

Pedagogo Mauro dos Santos Ferreira

Introdução do Enfoque Agroecológico:

Eng^o Agr^o Raimundo Nonato Ribeiro

Revisão do Texto:

Cristina Reis dos Santos

Normalização: Ana Cristina Ferreira – CRB-2/1420

Arte da Capa/ Diagramação/ Editoração Eletrônica:

Socióloga Rosa Helena Campos de Melo

Impressão/Acabamento: Gráfica EMATER-PARÁ

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Biblioteca da EMATER, Marituba – PA

Maia, Geovanny Ferache

M219n Noções básicas de piscicultura / Geovanny Ferache Maia. -
Marituba: EMATER, 2013.

36p. : il. __ (Manual Técnico, 5 com enfoque da agroecologia aplicada)

Inclui Bibliografias.

ISSN 2317-9252

1. Piscicultura. 2. Peixe. 3. Cultivo. I. Título.

CDD-21.639.3

APRESENTAÇÃO

A Empresa Pública de Assistência Técnica e Extensão Rural do Governo do Estado do Pará - EMATER-PARÁ é o órgão responsável em prestar serviços especializados nas áreas de ciências agrárias e humanas por meio de informações tecnológicas e interação de conhecimentos que venham a contribuir para a melhoria da qualidade de vida das pessoas que trabalham no meio rural.

Tem como missão contribuir com soluções para a agricultura familiar com serviços de assistência técnica, extensão rural e pesquisa, baseados nos princípios éticos e agroecológicos.

Deste modo, a instituição apresenta a cartilha “Noções Básicas de Piscicultura”, revisada e ampliada, com o objetivo de disponibilizar informações e orientações no sentido de subsidiar técnicos e piscicultores familiares, e ainda, pessoas interessadas no assunto, na tentativa de contribuir para o aperfeiçoamento do cultivo de peixes em cativeiros, na perspectiva da geração de renda e segurança alimentar, tendo como base o desenvolvimento sustentável.

Portanto, esta publicação faz parte da série “Manual Técnico”, resultado dos esforços de profissionais da extensão rural, comprometidos com o trabalho da assistência técnica junto aos produtores rurais, disposto a compartilhar informações atualizadas a partir de dados de pesquisa e experiência de campo, considerando a realidade local e todas as possíveis adaptações que se fizerem necessárias para sua efetivação.

A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA

A assistência técnica e extensão rural desenvolvida pela EMATER-PARÁ no contexto da transição agroecológica, em conformidade com a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural-PNATER, estimula a produção de alimentos sadios e de melhor qualidade biológica, com orientação aos agricultores familiares e suas organizações, para a construção e adaptação de tecnologias de produção ambientalmente saudáveis.

O foco da ação extensionista está voltado para a sustentabilidade dos sistemas produtivos; otimização do uso e manejo dos recursos naturais; gestão e conformidade ambiental das unidades familiares de produção; e a viabilização de condições para redução da pobreza e exercício da cidadania, buscando contribuir para a promoção da qualidade de vida da população rural e urbana.

Trabalhar o enfoque da sustentabilidade no paradigma agroecológico, orientado para os processos produtivos, tem como ponto de partida o conhecimento da realidade local e o desejo das famílias por mudanças em suas práticas, no sentido de estabelecer uma relação mais harmoniosa de produção, com respeito e ética em relação ao consumidor, e a preservação de recursos naturais, o que remete ao princípio de solidariedade com as gerações futuras, que têm direitos também sobre os recursos naturais e seu uso.

A edição dos “Manuais Técnicos com enfoque da Agroecologia Aplicada” se constitui uma ferramenta auxiliar que compõe o conjunto de esforços e mecanismos da EMATER-PARÁ no sentido de contribuir na construção de outras formas de agriculturas mais sustentáveis.

Assim, os manuais técnicos auxiliam na instrumentalização focada no processo produtivo partindo do modelo convencional, para recomendações de práticas alternativas, por entender que a transição passa, necessariamente, pelo consciente de cada um, e por diferentes estágios de mudanças, seja do técnico, seja do agricultor.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 ASPECTOS TÉCNICOS	12
2.1 ESCOLHA DO LOCAL	12
2.2 DIMENSÕES TÉCNICAS	13
3 PREPARAÇÃO DOS VIVEIROS	15
3.1 CALAGEM	17
3.1.1 Como fazer com o viveiro vazio	17
3.1.2 Como fazer com o viveiro cheio	18
3.1.3 Quantidade de Calcário - Calagem	18
3.2 ADUBAÇÃO	19
3.2.1 adubação orgânica	19
3.2.2 Como fazer adubação orgânica com viveiro vazio	20
3.2.3. Como fazer adubação orgânica com viveiro cheio.....	20
3.2.4 Quantidade de adubo - adubação orgânica	20
3.3 QUALIDADE DA ÁGUA.....	21
3.3.1 Temperatura	21
3.3.2 Potencial Hidrogeniônico - pH	22
3.3.3 Oxigênio Dissolvido	22
3.3.4 Transparência da Água	22
4 ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO	23
4.1 LARVAS	23
4.2 ALEVINOS	24
4.3 JUVENIL (ENGORDA)	24
5 POVOAMENTO	25

5.1 SOLTURA DOS ALEVINOS - PROCEDIMENTOS	25
5.2 DENSIDADE	26
6 ARRAÇOAMENTO	26
7 MANIPULAÇÃO DO PEIXE	27
7.1 BIOMETRIA	27
8 PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO E ORÇAMENTO	29
8.1 PASSOS DO PLANEJAMENTO	29
9 ORÇAMENTO	30
10 TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NA PISCICULTURA ..	32
11 CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

Atualmente no Brasil a aquicultura ganhou um novo cenário, impulsionado por uma crescente demanda do setor produtivo por informações técnicas confiáveis para investimentos seguros.

A piscicultura é um dos ramos da aquicultura, que realiza criação em cativeiro de peixes. O excelente resultado da piscicultura depende, entre muitos fatores, principalmente da escolha do local a ser desenvolvido o projeto. Por isso, diversos fatores de infra-estrutura local são analisados antes do início da implantação da atividade.

Quanto aos fatores biológicos, devemos observar principalmente a água em termos de quantidade e qualidade. A topografia do terreno a ser estabelecida a atividade deve facilitar a entrada de água e baratear os custos de remoção de terra para a construção de tanques.

Os custos médios de investimento e custeio são mostrados no presente trabalho, que reúne informações técnicas e o orçamento prévio da atividade de piscicultura.

2 ASPECTOS TÉCNICOS

21 ESCOLHADO LOCAL

Antes de se implantar um projeto de piscicultura, alguns itens devem ser analisados:

Mercado: antes de começar uma criação de peixes, é preciso verificar se existe mercado para o produto, ou seja, se tem para quem vender o produto;

Estradas: as estradas de acesso à propriedade devem estar em boas condições, para que quando se fizer a despesca, o peixe (que tem uma carne muito sensível), possa ser transportado o mais breve possível;

Terreno: o terreno não pode ter uma declividade muito grande, para que os custos com remoção de terra para construção dos viveiros não seja elevada;

Solo: o solo não pode ser muito arenoso para que não haja a perda de água por infiltração. Se o solo for muito arenoso há a necessidade dos viveiros serem forrados com mantas especiais, o que encarece a produção;

Água: deve estar disponível em quantidade e qualidade (de preferência com a fonte dentro da propriedade para que seja protegida de contaminação) em todos os meses do ano, para que os ciclos de criação não sejam prejudicados;

Insumos: os principais como alevinos e rações devem ser adquiridos o mais próximo possível do empreendimento para que seus custos não sejam elevados.

ATENÇÃO: É muito importante ter conhecimento da legislação que rege o setor, ou seja, devemos sempre procurar o órgão responsável pelo licenciamento ambiental (Secretaria Estadual de Meio Ambiente ou Secretaria Municipal de Meio Ambiente) para registrar e licenciar a atividade de piscicultura, evitando assim possíveis transtornos de fiscalização e impedimento de usufruir da atividade de forma legal.

A análise destes e de outros itens, são primordiais para o sucesso da atividade e deve ser feita somente por um profissional da área.

2.1 DIMENSÕES TÉCNICAS

- ✓ Dimensões: A área de um viveiro é a superfície da água calculada em m².
- ✓ A profundidade média deverá ser de 1,20m na parte mais rasa e 1,60m na parte mais profunda;
- ✓ Devem ser de preferência retangulares e obedecer a uma relação máxima de 3:1, ou seja, para cada 3 m de comprimento deve-se ter no máximo 1 m de largura;

Os principais elementos de um viveiro escavado podem ser visualizados nas figuras 1 e 2, assim com os sistemas de abastecimento e drenagem de água.

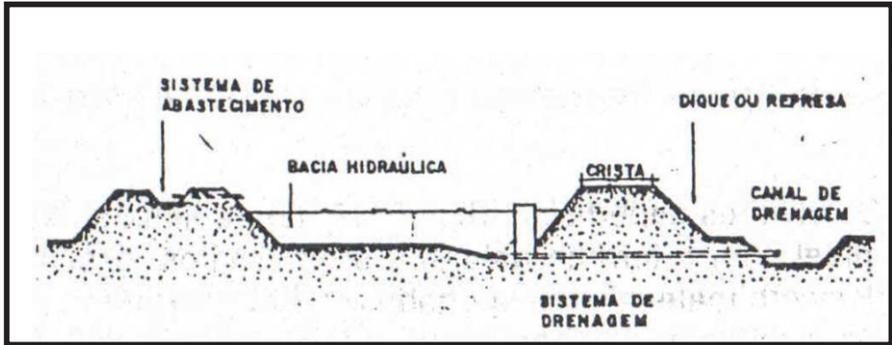


Figura 1 - Viveiro Escavado - Entrada e Saída com lados opostos

Fonte: OLIVEIRA, 2000.

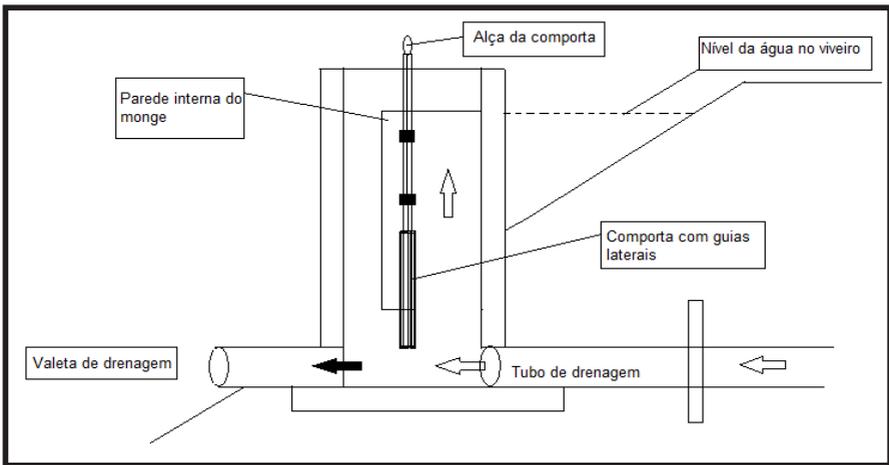


Figura 2 - Cachimbo - Sistema de drenagem de água

Fonte: OLIVEIRA, 2000.

A largura do “cimo ou crista”, que forma o dique, deverá ter no mínimo 2 m (varia com o tipo de solo). A altura do dique é igual a da água mais 50 cm;

Os taludes (parte inclinada dos diques) deverão ter inclinação de 1:3 (a cada 1m de altura 3m de inclinação) a montante (parte em contato com a água) e 1:2 a jusante (parte sem contato com a água) e pode variar de acordo com o tipo de solo;

O dique é um aterro construído com material impermeável (alta concentração de argila) para reter a água é muito bem compactado (Figura 3).

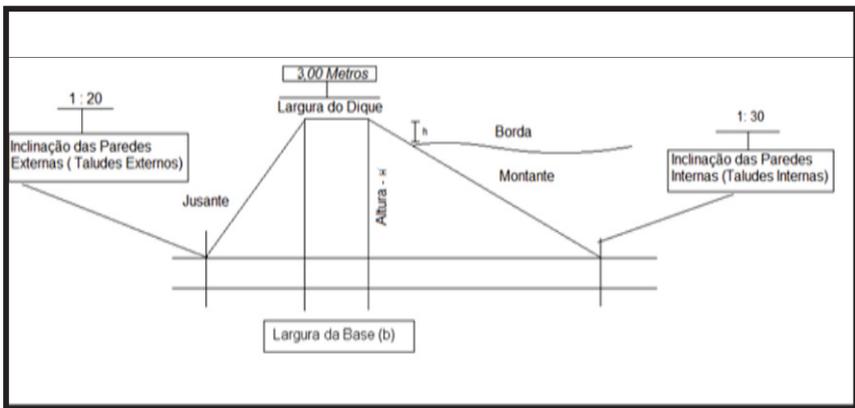


Figura 3 - Viveiro Escavado - Descrição do Dique

Fonte: OLIVEIRA, 2000.

3 PREPARAÇÃO DOS VIVEIROS

Antes de se colocarem os peixes, o viveiro deve ser preparado para tal, através de dois procedimentos chamados Calagem e Adubação. A calagem deve ser feita após uma análise de acidez do solo para que o mesmo possa ser corrigido posteriormente com a adição de calcário. A calagem também é feita para a correção de acidez da água do viveiro e para a desinfecção do mesmo. Deve

ser feita também a adubação do viveiro, ou seja, deve-se colocar adubo orgânico ou químico para que haja a proliferação de vegetais e animais minúsculos na água chamados de fito e zooplâncton respectivamente, que são alimentos naturais consumidos pelos peixes.

Este preparo deve seguir as recomendações do técnico responsável do projeto, e, qualquer modificação ao longo do processo de implantação da piscicultura deverá ser realizada somente com orientação deste profissional.

A seguir, temos um esquema do processo de preparação dos viveiros para o povoamento. (Figura 4)

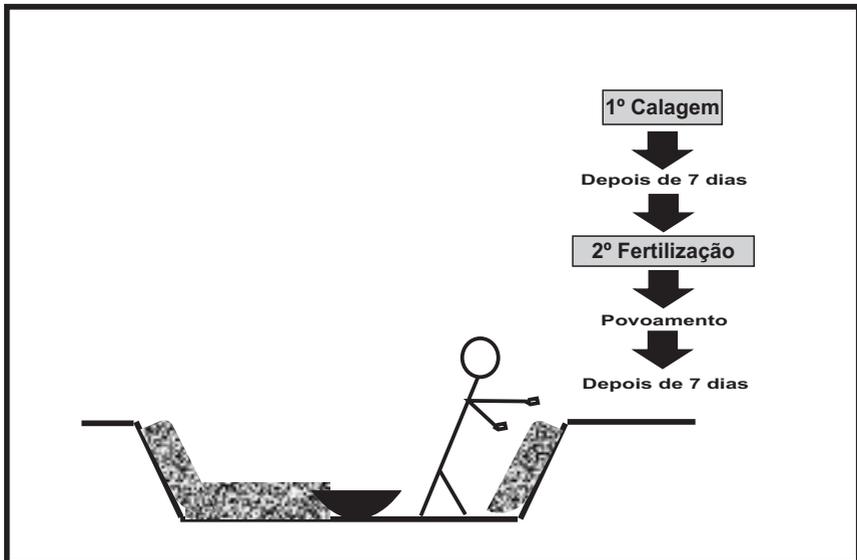


Figura 4 – Calagem e adubação

Fonte: OLIVEIRA, 2000.

Faremos agora uma descrição simples dos processos de calagem e adubação de viveiros escavados.

3.1 CALAGEM

É o processo de correção da acidez da água e do solo no qual o produto mais utilizado é o calcário, e se faz necessária nas seguintes condições:

- ✓ Baixo pH¹ do solo menor que 6,5;
- ✓ Reserva alcalina reduzida menor do que 20mg/l CaCO³;
- ✓ Dureza total menor do que 20mg/l CaCO³;
- ✓ Solos muito lamacentos ou descuidados;
- ✓ Grande quantidade de matéria orgânica;

3.1.1 Como fazer com o viveiro vazio.

- ✓ Espalhe calcário por igual, no fundo e nos taludes do viveiro;
- ✓ Durante 30 dias, caso chova, a água que acumular no viveiro não deverá ser esvaziada;
- ✓ A quantidade e o tipo (calcítico, dolomítico ou magnesiano) dependerão de análise do solo do fundo do viveiro;
- ✓ Sempre realizar a calagem com o solo úmido.

¹ É um índice que representa o potencial de hidrogênio – é uma medida de acidez, neutralidade e alcalinidade do solo ou da água.

3.1.2 Como fazer com o viveiro cheio

- ✓ Obter uma solução homogênea misturando o calcário, em balde com água;
- ✓ Aplicar a mistura homogeneamente por toda a superfície do viveiro;
- ✓ Sempre distribuindo em pequenos lances.

3.1.3 Quantidade de calcário – Calagem.

- ✓ Será recomendada em função da análise do solo e / ou água. Caso não haja possibilidade, consultar assistência técnica.

A seguir a tabela 1, segundo CENTEC, 2004, mostra as quantidades médias de calcário para a calagem do viveiro, lembrando que as quantidades exatas devem ser administradas após a análise do solo ou da água.

Tabela 1 - Quantidade de calcário

Quantidade de calcário	
pH	Quantidade
6,0	3,0 ton. / ha
5,5	3,5 ton. / ha
5,0	4,5 ton. / ha
4,5	5,0 ton. / ha

Fonte: Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC, 2004

3.2 ADUBAÇÃO

A adubação dos viveiros pode ser orgânica (esterco) ou inorgânica (produto químico) e serve para aumentar a produção dos alimentos naturais dos peixes. Via de regra, utiliza-se adubo orgânico, que maior disponibilidade nas propriedades rurais, apresentando custo baixo.

A adubação é feita após a calagem preparando assim o viveiro para o povoamento com os peixes. Os processos de calagem e adubação podem ser feitos também no decorrer do ciclo de produção se assim tiver necessidade, o que será constatado pela assistência técnica responsável pelo projeto.

3.2.1 Adubação Orgânica

A adubação orgânica pode ser feita utilizando esterco de animais ou com farelos vegetais. A tabela 2 mostra as quantidades de esterco por hectare, a serem utilizados nos viveiros.

Tabela 2 - Fertilização de Esterco Animal

Quantidade de Esterco	
Animal	Quantidade
Esterco de Aves	1.800 kg / ha
Esterco de Suíno	1.500 kg / ha
Esterco de Bovino	3.000 kg / ha
Composto Orgânico	3.000 kg / ha

Fonte: Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC, 2004

3.2.2 Como fazer adubação orgânica com o viveiro vazio

- ✓ Espalhe esterco bem curtido sobre o fundo do viveiro, por igual;
- ✓ Após espalhado mantenha, de 30 a 50% de água, dentro do viveiro;
- ✓ Sete (7) dias antes de receber os peixes, encher completamente o viveiro.

3.2.3 Como fazer adubação orgânica com o viveiro cheio

- ✓ Coloque adubo curtido na margem do viveiro por onde a água entra;
- ✓ Amarre-o dentro de sacos de estopa ou jogue-o a lanço.

3.2.4 Quantidade de adubo – Adubação orgânica

- ✓ Inicial – 100 a 500g/m² de esterco (varia com o tipo);
- ✓ Manutenção – Conforme análise da água (Disco de Secchi).

A produção de peixes em viveiros tratados com adubação e calagem se mostra bastante eficaz, produzindo uma quantidade em kg relativamente próxima à produção intensiva, a qual se utiliza somente ração, com a vantagem de se ter um custo de produção reduzido. (Tabela 3)

Tabela 03 – Limites de produção em diferentes condições de cultivo.

	Sem ração nem adubação (Kg)	Aplicação de calcário e adubação (Kg)	Adubação e ração complementar (Kg)	Somente Ração (Kg)
Pacu	336	800	3.000 - 4.500	5.500 – 6.000
Tambaqui	80	800-1.600	2.700 – 4.700	6.000
Brycon spp.	-	-	-	6.180

Fonte: Kubitza, 1997.

3.3 QUALIDADE DA ÁGUA

Um dos fatores de grande importância para um bom desempenho da piscicultura é a qualidade da água, pois, ela influencia diretamente no crescimento e na saúde dos peixes, determinando até mesmo a sobrevivência dos animais. A temperatura, o pH, o oxigênio dissolvido e a transparência da água são as principais variáveis que devem ser monitoradas em uma piscicultura.

3.3.1 Temperatura

A temperatura da água é um parâmetro que influencia diretamente no bem estar dos peixes e ainda interage com outros elementos da água, provocando reações químicas, muitas vezes letais aos animais.

A faixa de temperatura para peixes tropicais é a de 20 ° a 30°C, sendo que o ideal para a maioria das espécies é de 25 ° a 28 °C. (www.emater.go.gov.br). Temperaturas abaixo ou acima destas faixas interferem no metabolismo dos peixes ou nos casos mais graves os leva à morte.

3.3.2 Potencial hidrogênico - pH -

O pH (potencial hidrogeniônico) é o parâmetro que mostra a acidez ou alcalinidade da água e, apresenta uma escala que vai de 0 a 14, sendo que o valor 7,0 significa que a água está neutra. Valores abaixo de 7,0, quanto menor o número, mais ácida é a água, logo, valores acima de 7,0, quanto maior o número, mais básica é a água.

A faixa ideal para a maioria das espécies é de 7,0 a 8,0 para peixes de água doce (www.emater.go.gov.br).

3.3.3 Oxigênio dissolvido

Sendo um dos fatores mais limitantes para a sobrevivência dos peixes, o oxigênio, muitas vezes não está disponível na água em quantidade suficiente para suprir o consumo dos peixes e de outros seres vivos presentes na água, por isso, há a necessidade de se monitorar diariamente a quantidade de oxigênio dissolvido na água.

A concentração ótima para peixes é acima de 5mg/l. Valores abaixo resultam em redução no consumo de alimentos e no crescimento. Concentrações abaixo de 3mg/l em exposição contínua resultam em “stress” aumento de incidência de doenças e levam conseqüentemente os animais à morte. (www.projetopacu.com.br)

3.3.4 Transparência da água

A transparência da água está relacionada ao material em suspensão presente na água, o que pode influenciar nos níveis de oxigênio e na acidez da água. A transparência é medida através de

um equipamento chamado Disco de Sechi. A transparência ideal para piscicultura em geral é em torno de 30cm a 40cm. A figura 5 demonstra a utilização do Disco de Sechi e as medidas a serem adotadas.

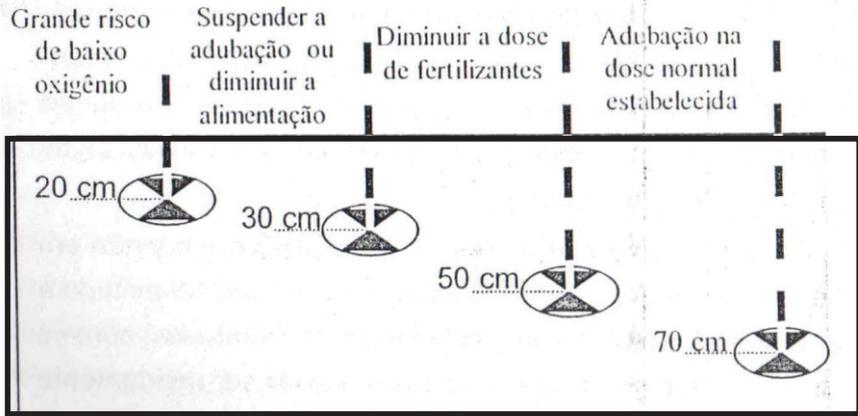


Figura 5: Utilização do Disco de Sechi

Fonte: Ono & Kubitza, 2003

4 ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO

4.1 LARVAS

É o estágio de vida dos peixes compreendido entre a eclosão do ovo até a fase de absorção do saco vitelínico (reserva nutricional do peixe). Este é o único alimento das larvas neste período e possuem tamanhos menores de 2cm. As larvas devem ser comercializadas somente após absorção do saco vitelínico, após no mínimo 4 dias de nascimento.

ALIMENTAÇÃO: Após a absorção do saco vitelínico, as larvas se alimentam do plâncton (fitoplâncton e zooplâncton), microorganismos muito pequenos, condizentes com a abertura bucal das larvas. Nessa fase também é utilizada ração em pó (granulometria muito fina).

4.2 ALEVINOS

São indivíduos que se encontram acima de 2,5 a 3,0 cm por volta de 3 (três) a 4 (quatro) semanas.

ALIMENTAÇÃO: O plâncton é usado durante todo o processo produtivo, por isso a necessidade de se fazer adubações periódicas nos viveiros. A partir da 4^o semana os alevinos necessitam de uma ração com granulações maior, e balanceada, cuja porcentagem de arraçoamento é da ordem de 7% a 10% do peso vivo.

4.3 JUVENIL (ENGORDA)

Estágio compreendido entre o povoamento, que é a colocação de alevinos com 3 - 5 cm de comprimento no viveiro, até a sua retirada (despesca), que pode durar um período (em média) entre 6-12 meses. Normalmente, sua densidade de estocagem é de 1 indivíduo por m².

A alimentação natural é o plâncton que varia entre 30 a 50% de sua dieta diária durante o período de engorda e sua complementação poderá ser uma ração balanceada na ordem de 2 a 6% do peso vivo, sendo a relação final (conversão) peso/ração desejável de no máximo 1,5:1,0 para peixes redondos, ou seja, 1,5kg de ração para produzir 1 kg de peixe.

5 POVOAMENTO

É o procedimento de colocação dos alevinos no viveiro berçário. Este processo é tomado de cuidados especiais, para que se evite ao máximo a mortalidade dos peixes.

6.1 SOLTURADOS ALEVINOS - PROCEDIMENTOS

- ✓ Em primeiro lugar não é necessário pressa nesse exato momento;
- ✓ Colocar os sacos contendo os alevinos fechados dentro do viveiro berçário;
- ✓ Deve-se aguardar 25 minutos para que a temperatura da água do saco, onde estão os alevinos, se iguale com a água do viveiro, daí devem-se abrir os sacos e deixar que a água do viveiro entre lentamente dentro dos sacos, até o momento da soltura;
- ✓ Em média devemos adicionar 3x(três vezes) a mais, a quantidade de água que os sacos plásticos de alevinos chegaram para aclimatação e posterior soltura;
- ✓ Deve-se ter o cuidado com predadores e competidores como traíra, tucunaré, garça, socó, além dos lambaris, guarás entre outros;
- ✓ É importante fazer biometrias, no mínimo mensalmente, que são as aferições de peso e comprimento dos peixes, para se quantificar a ração que será oferecida aos alevinos no dia a dia;
- ✓ O tempo médio de duração dos alevinos nos viveiros berçário, são de 30,45 ou 60 dias, dependendo é claro da

alimentação, oferta e aproveitamento do alimento natural, quando os alevinos adquirirem tamanho de um dedo indicador ou 8 (oito)cm eles já podem ser transferidos para o viveiro de engorda, seguindo os mesmos passos para soltura já mencionados anteriormente;

5.2 DENSIDADE

A densidade é a quantidade de peixes por m² que se pode colocar nos viveiros de maneira que os mesmos se desenvolvam bem. A tabela 4 mostra a densidade usada nas principais espécies de água doce cultiváveis.

Tabela 4 - Densidades das principais espécies

Densidades das principais espécies	
Pirarucu	10 alevinos / m ² (Até atingir 200g)
	1 juvenil / 16 m ² (Até atingir a fase adulta)
Tambaqui	1 – 4 alevinos / m ²
Pacu	1 – 3 alevinos / m ²
Curimatã	1 – 3 alevinos / m ²

Fonte: Cavero et al.,(2003).

6 ARRAÇOAMENTO

O arraçoamento é o ato de alimentar os peixes com ração, de acordo com a quantidade calculada, após a biometria, para a espécie cultivada (Tabela 5). O horário de alimentação dos peixes também é muito importante, para que não haja desperdício de ração. (Tabela 6)

Tabela 5 - Quantidade de vezes no arraçoamento

Quantidade de Arraçoamento	
Pós-Larvas	3 – 4x ao dia
Alevinos	3 – 4x ao dia
Juvenil a Adulto	2 x ao dia

Tabela 6 - Melhores horários para arraçoamento

Melhores horários	
05h 00m até 12h 00m	Manhã
12h 00m até 16h 00m	Tarde
Não é adequado	Noite

7 MANIPULAÇÃO DO PEIXE

Durante o ciclo de criação, em momentos determinados, se precisa verificar o tamanho e o peso dos peixes, e, alguns cuidados devem ser tomados neste processo.

7.1 BIOMETRIA (VERIFICAÇÃO DE TAMANHO E PESO DOS PEIXES)

A biometria é o procedimento de pesagem e medição dos

peixes, para se saber se os animais estão se desenvolvendo bem e calcular a quantidade necessária de ração a ser fornecida aos mesmos. Quando houver necessidade de realização de biometria e ocorrer a retirada do animal da água, deve-se realizar o procedimento com bastante rapidez e eficiência, para que não provoque o “stress” do animal. Devemos observar o estado das brânquias (guelrras) e desidratação da pele do peixe, bem como alteração do muco que envolve todo o corpo do animal. Este tipo de alteração pode prejudicar a saúde do animal.

DEVEMOS PRATICAR: O procedimento mais adequado de manipulação dos peixes é a posição horizontal, pois, diminui o risco de dano físico.

DEVEMOS EVITAR:

- ✓ Excesso de contato das mãos e o corpo do peixe (pois provoca retirada do muco e alteração do pH);
- ✓ Apoiar os peixes pela cauda (pedúnculo caudal) e cavidade bucal (Pois altera o processo respiratório e digestivo);
- ✓ Segurar os peixes pelas guelras (Brânquias);
- ✓ Posicionar os peixes, colocando-os de cabeça para baixo.

PROCEDIMENTOS CORRETOS DE SOLTURA DOS PEIXES:

Quando se fizer a devolução do peixe na água, não deve jogá-lo, mas sim colocá-lo suavemente na posição horizontal. Para isso, deve-se colocar o peixe dentro d'água, segurando-o pela nadadeira dorsal ou com a mão na região ventral (barriga), mantendo a boca do animal voltada contra a correnteza, até que ele sai nadando normalmente.

8 PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO E ORÇAMENTO.

A acirrada disputa pelos canais de mercado, o contínuo aumento nos preços dos principais insumos de produção e a progressiva redução nos preços pagos pelo quilo do peixe cultivado, começam a exigir dos piscicultores um melhor controle, organização e análise dos coeficientes técnicos, dos custos e das receitas do seu empreendimento (Kubitza, 2004).

Na piscicultura comercial o objetivo final é maximizar os lucros e obter o maior retorno possível ao capital investido na implantação e na operação do empreendimento. O processo produtivo preferencialmente deve ser conduzido em etapas ou fases, possibilitando o escalonamento da produção.

Outra grande vantagem de escalonar a produção é reduzir os riscos envolvidos no cultivo e na comercialização. Do mesmo modo, se a comercialização dos peixes for distribuída, não haverá a necessidade de comercializar uma grande quantidade de peixes num curto período, o que normalmente força a redução do preço de venda.

O adequado planejamento da produção possibilita definir com clareza as projeções de venda e entrada de recursos, bem como a necessidade de capital para investimento e custeio da produção e o respectivo cronograma de desembolso (Kubitza, 2004).

8.1. PASSOS DO PLANEJAMENTO

- ✓ Conhecer os fatores que determinam o desempenho dos

peixes e a produtividade dos diferentes sistemas de produção;

✓ Ter em mãos, índices reais ou estimativas confiáveis dos parâmetros de desempenho dos sistemas de produção que irão gerir;

✓ Possuir capacitação gerencial para o planejamento, a implementação e o controle do seu empreendimento, de modo a permitir uma correta tomada de decisões e uma fiel avaliação do desempenho técnico e financeiro do negócio.

9 ORÇAMENTO

Os cálculos de investimento e custeio da atividade são muito importantes e devem ser feitos para se saber em quanto tempo o empreendimento será quitado e qual o lucro real para o produtor. A seguir, nas tabelas 7 e 8 estão listados os itens para um orçamento de investimento e custeio, para uma criação de Pacu (*Piaractus mesopotamicus*) ou Tambaqui (*Colossoma macropomun*) em um viveiro escavado de 100m x 30m.

Índices Técnicos utilizados neste sistema de cultivo

Área: 3.000 m ²	Peso de Abate: 900g
Sistema de Cultivo: Semi-Intensivo	Preço de Comercialização: R\$ 5,00
Sistema de Produção: Viveiro Escavado em Terra	Capacidade Suporte: 800 Kg/3.000 m ²
Fertilizantes: 3.000 Kg	Arraçoamento - Quantidade de Ração: 800 Kg
Calagem: 1.000 Kg	Adulto (90 %) : 730 Kg
Densidade: 02 alevinos/m ²	Alevinos (10%): 90 Kg
Índice de Mortandade: 10%	Complemento Alimentar:
Povoamento: 6.000 alevinos	

Tabela 7 – Dados de Orçamento – Investimento

Descrição	Quantidade	Unidade
Escavação Mecânica de Viveiro – Dimensão: 100m x 30m (Raspagem do Terreno, Carga e transporte de material)	08	Hora/Trator
Tubos Plásticos de PVC 100 mm (15 metros).	06	Unidade
Joelho Plástico de PVC 100 mm (15 metros).	01	Unidade
Mão de Obra Compactação do Solo (Paredes e Fundo), plantio de Grama (no meio fio) e construção de canaletas de drenagem.	04	Diárias
Registro de Gaveta Aberto para 150 mm	01	Unidade
Material para construção civil – Tijolo 08 (oito) furos	50	½ Cento
Material para construção civil – Cimento	½	Saca
Material para construção civil – Tábuas de Madeira	01	Dúzia
Cola Plástica de Silicone	05	Tube
Aquisição de Kit Técnico de Análise de Água.	01	Unidade
Balança Mecânica pescador 30Kg – Tripé	01	Unidade
Semente de Grama	01	Lata
Equipamentos de Kit de Proteção Individual (Botas Sete léguas, Luvas plásticas, Máscaras e Macacão plástico).	01	Unidade

Tabela 8 - Dados de Orçamento Custeio

Descrição	Quantidade	Unidade
Aquisição de Alevinos de Peixes Redondos (<i>Colossoma macropomum</i> e <i>Piaractus mesopotamicus</i>). Frete para Transporte	06	Milheiro
Aquisição de Calcário Dolomítico – Calagem	600	Kg
Aquisição de Esterco Animal – Fertilização	900	Kg
Aquisição de Ração extrusada de 28 % P.B (Engorda).	730	Kg
Aquisição de Ração farelada de 32 % P.B (Alevinos).	90	Kg
Aquisição de Farelo Vegetal (Complementação Alimentar – Protéico Vegetal para Ração Alternativa).	50	Kg
Aquisição de Puçá de nylon – 50 cm de circunferência, para alevinos.	01	Unidade
Aquisição de Rede/Despesca de 100 m sem nó para adultos	01	Unidade

10 TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NA PISCICULTURA

A piscicultura em um contexto da transição agroecológica ou orgânica tem como maior dificuldade para sua expansão a obtenção de uma "ração orgânica" em escala comercial. Hoje ainda é difícil assegurar um suprimento adequado de matéria-prima comprovadamente isenta de produtos geneticamente modificados, essa dificuldade é ainda maior quando se fala no fornecimento de ingredientes produzidos dentro dos critérios estabelecidos para a agricultura orgânica.

A piscicultura agroecológica/orgânica é a criação de peixes com alimentos naturais, por exemplo: plâncton, nécton, vegetais, ração alternativa agroecológica ou com ração "orgânica comercial", utilizando preferencialmente alevinos ou pós-larvas de cultivos "orgânicos". A normatização da atividade está inserida na Lei no 10.831/03 e Instrução Normativa no 16/04 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Segundo documentos, esse tipo de produção deve conservar o ambiente e proteger os consumidores, proibindo-se o uso de terapêuticos sintéticos, produtos químicos e organismos geneticamente modificados.

A criação de peixes no contexto da agroecologia ou produção orgânica não podem afetar o ambiente, sendo proibida a utilização de áreas de repouso de aves, migração e desova de peixes, manguezais etc., e devem estar a uma distância segura de fontes poluidoras e de outras unidades de produção convencional. O cultivo deve ser baseado nas condições naturais dos recursos hídricos, sendo

proibido o uso de aeradores ou injeção de oxigênio na água com a finalidade de aumentar a capacidade de suporte do ambiente. Preferencialmente, a água que abastece o sistema deve ser originária de nascentes da propriedade ou de microbacias cobertas por vegetação nativa ou onde se pratique a agricultura orgânica.

A produtividade natural pode ser aumentada com o emprego de fertilizantes orgânicos previamente aprovados; na sua ausência, é permitida a utilização de fertilizantes alternativos (por ex., compostos, húmus de minhoca etc.), preferencialmente de operações de cultivo extensivo, ou ainda adubos orgânicos curtidos (por ex., cama de frango alimentado com ração isenta de antibióticos ou resíduos de suínos ou bovinos “orgânicos”). Daí a possibilidade de integração da piscicultura orgânica com criações, como aves, ovinos, suínos e bovinos cujo aproveitamento de resíduos se configura como uma alternativa para a fertilização de tanques de piscicultura agroecológica/orgânica.

Como principais fatores limitantes aos consórcios piscicultura e criações, pode-se citar a não aceitação pelo consumidor, a inexistência de tratamentos adaptados para os efluentes e a ausência de um sistema de “Boas Práticas de Manejo (BPMs)” que garanta sustentabilidade ao sistema, bem como de informações sobre os impactos dessa atividade. O consórcio será viável a partir da realização de análises físicas, químicas e microbiológicas da água de cultivo e dos peixes produzidos, garantindo-se seus enquadramentos nos padrões estabelecidos pela “Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos (DINAL)” e

pela Resolução CONAMA no 357, de 2005, que classifica os sistemas hídricos de acordo com seus usos.

Deve-se priorizar o bem-estar das espécies cultivadas em todas as fases de produção e abate. Em caso de necessidade de tratamento, deve-se empregar, inicialmente, métodos naturais (por exemplo: controle físico – secagem, frio; uso de compostos inorgânicos atóxicos - sal, cal virgem; compostos orgânicos naturais atóxicos – ácido cítrico; substâncias naturais vegetais - alho, cravo, neem; e homeopatia de pó-de-pedra). O estoque deve ser originário de empreendimentos orgânicos; na ausência de comprovação da origem, permite-se a introdução de sementes convencionais, desde que elas adquiram pelo menos 90% de sua biomassa em regime orgânico.

A piscicultura agroecológica ou orgânica ainda é um importante nicho de mercado, com grandes chances de expansão, uma vez que cresce continuamente o interesse do consumidor pelo pescado produzido sem compostos sintéticos ou dietas fabricadas a partir de matéria-prima geneticamente modificada, mas a ausência de alimento orgânico produzido em escala comercial e de um volume constante de pescado que abasteça os consumidores interessados, mantém a atividade em um estágio embrionário.

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desejo com enorme satisfação que esta cartilha orientadora tenha alcançado seu objetivo principal, que é apresentar de forma resumida e direta a todos os interessados, a atividade de piscicultura familiar

Os temas básicos tratados nesta cartilha como dimensões dos viveiros escavados e suas relações ambientais, a preparação inicial e povoamento dos viveiros, arraçamento e por fim um exemplo básico de dados de orçamento de investimento e custeio da atividade, devem ser adaptados para cada realidade e contexto.

A piscicultura é uma atividade rentável e uma ótima fonte de proteína animal altamente saudável que irá complementar de forma satisfatória a alimentação e a renda do produtor rural. A EMATER-PA possui profissionais capacitados nesta área, como engenheiros e técnicos de pesca e aquicultura prontos para oferecer assistência técnica de qualidade aos produtores rurais de todo o estado do Pará.

REFERÊNCIAS

CAVERO, B.A.S. et al. **Efeito da densidade de estocagem na homogeneidade do crescimento de juvenis de pirarucu em ambiente confinado**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 2003. Disponível em: <www.emater.go.gov.br/.../Piscicultura-básica-em-viveiro-escavado.doc> Acesso em: 06 Mar 2013.

INSTITUTO CENTRO DE ENSINO TECNOLÓGICO. Piscicultura. 2. ed. Fortaleza Edições Demócrito Rocha: CENTEC - (Cadernos tecnológicos). 2004.

KUBITZA, F. **Qualidade do alimento, qualidade da água e manejo alimentar na produção de peixes**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES, Piracicaba.-Sp. Anais. Piracicaba: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal (CBNA), 1997.

_____. **Principais Parasitoses e Doenças dos Peixes Cultivados**. COPYRIGHT, 4ª Edição, Jundiaí, São Paulo, 2004. Disponível em: <projetopacu.com.br/.../215-apostila-esalq-curso-atualizacao-em-piscicultura> Acesso em: 27 Fev 2013.

MELLO, Mônica A. M. Moura. AMBROSANO, Edmilson José. PISCICULTURA ORGÂNICA (artigo), São Paulo, 2007.

OLIVEIRA, Pedro Noberto de. **Engenharia para aquicultura**. Recife: UFRPE, 2000.

ONO, E. A.; KUBITZA, F. **Cultivo de peixes em tanques-rede**. 3ªed. Jundiaí: Eduardo A. Ono, 2003.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ

Helder Zahluth Barbalho
Governador

Hana Ghassan Tuma
Vice-governadora

Giovanni Corrêa Queiroz
Secretário de Desenvolvimento
Agropecuário e da Pesca



EMATER-PARÁ

Joniel Vieira de Abreu
Presidente

Robson de Castro Silva
Diretor Administrativo

Rosival Possidônio do Nascimento
Diretor Técnico