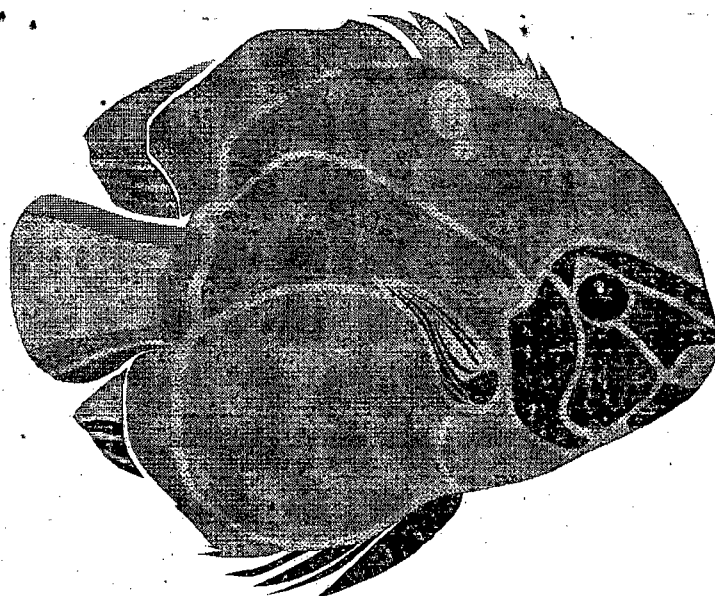


*Aspectos da produção e  
comercialização das principais  
espécies de peixes cultivados na  
região Nordeste do estado do Paraná  
(Londrina)*



*Sílvio César Custódio*  
1996

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA- UFSC**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Área: PISCICULTURA DE ÁGUA DOCE**

**“Aspectos da Produção e Comercialização das principais espécies de peixes cultivados na região Nordeste do Estado do Paraná (Londrina).”**



0.282.788-8

UFSC-BU

**Acadêmico: Sílvio César Custódio**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de graduação no Curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

**Março/1996**

138769

## APRESENTAÇÃO

**Área:** Piscicultura de Água Doce

**Tema:** "Aspectos da Produção e Comercialização das principais espécies de peixes cultivados na região Nordeste do Estado do Paraná (Londrina)."

**Local:** Universidade Estadual de Londrina (UEL)

Fazenda Araucária

Pesque-pague Toca-do-jacaré

Pesque-pague Cambé

**Período:** 05/Jan./96 à 05/Fev./96

**Acadêmico:** Sílvio César Custódio

**Orientador:** Prof. Dr. Evoy Zaniboni Filho

**Supervisor:** Cláudio Luiz Batirolla

Assessor Técnico da Fazenda Araucária e demais locais.

**Banca:**

**Presidente:** Prof. Dr. Evoy Zaniboni Filho

**Membros:** Prof. Dr. Santo Zacarias Gomes

Prof. Dr. Vinícius Ronzani Cerqueira

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que de uma forma ou de outra contribuíram para que fosse possível alcançar o objetivo almejado.

Agradeço aos professores que me forneceram todo o embasamento para que fosse possível realizar o presente trabalho, bem como outras contribuições que sempre me serão de grande valia no decorrer de minha vida profissional. Ao professor Evoy Zaniboni Filho especial agradecimento pela paciência durante a confecção deste relatório.

Agradeço a meus colegas de Curso, pela companhia e pelo apoio que me dispensaram quando necessitei de uma mão amiga.

Agradeço especialmente a meus pais, que sempre me deram todo apoio possível; a minha namorada Luciane, pela compreensão quando da minha ausência; à Dona Graça, Dona Eduvirges e Sr. Waldemiro, que sempre tiveram um palavra de estímulo para me animar e incentivar a prosseguir.

E, acima de tudo, agradeço a Deus, que me fez ser humano, com capacidade para poder pensar, viver e amar todas as maravilhas por Ele criadas.

**“Ser humano é ter dúvidas e, mesmo  
assim, continuar em seu caminho”**

**Paulo Coelho**

## SUMÁRIO

Pág.		
	1. Introdução.....	01
	1.1 Aquicultura Mundial.....	01
	1.2 Aquicultura na América Latina e Caribe.....	01
	1.3 Localização do estágio.....	03
	2. Revisão Bibliográfica.....	04
	2.1 Considerações Gerais sobre Piscicultura.....	04
	2.2 Sistemas de Cultivo.....	05
	2.3 Alimentação e Nutrição dos Peixes.....	06
	2.3.1 Tipos de Alimentos.....	06
	2.3.2 Taxa de Alimentação Diária.....	07
	2.3.3 Taxa de Conversão de Alimentos.....	08
	2.4 Qualidade da Água.....	09
	2.4.1 Temperatura.....	09
	2.4.2 Luz.....	09
	2.4.3 pH.....	10
	2.4.4 Alcalinidade Total.....	10
	2.4.5 Dureza Total.....	11
	2.4.6 Condutividade Elétrica.....	11
	2.4.7 Nutrientes.....	11
	2.4.8 Oxigênio Dissolvido.....	12
	2.5 Sistemas de Manejo.....	13
	2.5.1 Parâmetros para Adubação em Policultivo semi-intensivo.....	14
	2.5.2 Densidade para Piscicultura semi-intensiva com Adubação e sub-produtos Agrícolas.....	15
	2.6 Taxa de mortalidade.....	15

3. Unidades de Piscicultura.....	17
3.1 Estação de Piscicultura da Universidade Estadual de Londrina.....	17
a) Infra-estrutura.....	17
b) Objetivos.....	17
c) Metodologia de Cultivo.....	17
d) Destino da Produção.....	18
3.2 Fazenda Araucária.....	19
a) Infra-estrutura.....	19
b) Objetivos.....	19
c) Metodologia de Cultivo.....	20
d) Destino da Produção.....	20
4. Atividade Observada Comuns às Duas Primeiras Propriedades Visitadas.....	21
4.1 Captura, Exame, Transporte e Adaptação de Reprodutores.....	21
4.2 Desova Induzida.....	22
4.3 Extrusão de Gametas.....	23
4.3.1 Espermição.....	23
4.5 Fecundação.....	23
4.6 Incubação.....	25
4.7 Larvicultura.....	26
4.7.1 Preparação do Viveiro.....	26
4.7.2 Povoamento das Pós-Larvas.....	26
4.7.3 Captura de Alevinos.....	27
4.7.4 Embalagem e Transporte.....	27
5. Pesque-Pague Toca do Jacaré.....	28
a) Infra-estrutura.....	28
b) Objetivos.....	28
c) Metodologia de Cultivo.....	28
d) Sexagem da Tilápia Nilótica ( <i>Oreochromis niloticus</i> ).....	29
e) Destino da Produção.....	30

6. Pesque-Pague Cambé.....	31
a) Infra-estrutura.....	31
b) Objetivos.....	31
c) Metodologia de Cultivo.....	31
d) Destino da Produção.....	31
7. Atividades Comuns aos Dois Pesque-Pagues Visitados.....	33
7.1 Controle da água (qualidade, entrada de parasitas ou predadores, etc.).....	33
7.2 Conservação dos tanques.....	33
7.3 Limpeza dos tanques.....	33
7.4 Povoamento dos tanques.....	33
7.5 Despesca dos tanques.....	33
7.6 Utilização da infra-estrutura.....	34
8. Análise Crítica.....	35
9. Anexos.....	38
10. Referências Bibliográficas.....	48



## LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 01 - Taxa de alimentação diária a ser fornecida aos alevinos durante seu desenvolvimento.....	07
Tabela 02 - Porcentagens máximas de arraçoamento, conforme o mês.....	07
Tabela 03 - Taxa de conversão de alimentos.....	08
Tabela 04 - Efeitos da concentração de Oxigênio Dissolvido para os peixes.....	12
Tabela 05 - Adubação orgânica em policultivo semi-intensivo.....	14
Tabela 06 - Adubação inorgânica em policultivo semi-intensivo.....	14
Tabela 07 - Densidade recomendada conforme espécie e hábito alimentar.....	15
Tabela 08 - Porcentagens de sobrevivência de algumas espécies.....	16
Tabela 09 - Valor de venda de alevinos, conforme a espécie - Fazenda Araucária.....	20
Tabela 10 - Necessidades de graus/hora ( $^{\circ}$ C/h) para extrusão de gametas, conforme a espécie.....	23
Tabela 11 - Parâmetros para cálculo de pós-larvas.....	25
Tabela 12 - Valores de venda de peixes, por quilo e espécie - Pesque-pague Toca-do-Jacaré.....	30
Tabela 13 - Valores de venda de peixes, por quilo e espécie - Pesque-pague Cambé.....	32

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
<b>Anexo 01</b> - LEGISLAÇÃO ADOTADA PARA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE ALEVINOS NO ESTADO DO PARANÁ.....	38
<b>Anexo 02</b> - AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE CRIAÇÃO EM TOLEDO - Pr.....	39
<b>Anexo 03</b> - DISTRIBUIÇÃO DOS CUSTOS VARIÁVEIS EM TOLEDO - Pr.....	40
<b>Anexo 04</b> - CUSTOS DE PRODUÇÃO.....	41
- BAGRE AFRICANO ( <i>Clarias Gariepinus</i> ).....	41
1. Dados técnicos	
2. Custos variáveis	
3. Análise	
- TILÁPIA NILÓTICA ( <i>Oreochromis niloticus</i> ).....	42
1. Dimensionamento	
2. Produção obtida	
3. Custos variáveis	
4. Análise	
<b>Anexo 05</b> - LEVANTAMENTO SOBRE CARACTERÍSTICAS DOS PESQUE-PAGUES.....	44
1 - Infra-estrutura de produção	
2 - Infra-estrutura complementar	
3 - Empregos criados	
4 - Maiores problemas encontrados	
5 - Estoque, comercialização e fluxo do peixe:	
<b>Anexo 06</b> - TRATAMENTO HORMONAL E CONTROLE DE TEMPERATURA PARA DESOVA INDUZIDA.....	46

## 1 - INTRODUÇÃO

### 1.1 - Aquicultura Mundial

O pescado é atualmente a quinta *commodity* mundial no seu setor, perdendo apenas para o arroz produtos florestais, leite e trigo; representando 7,5% de toda a produção global de alimentos.

A produção mundial da aquicultura atingiu 32,5 bilhões de dólares no ano de 1993 e no ano seguinte, o pescado já despontava como segundo produto na balança de importação norte-americana, atrás, apenas, do petróleo.

Nos países em desenvolvimento, o volume anual de pescado totaliza 60 milhões de toneladas, enquanto que a soma da produção de bovinos, ovinos, suínos e aves chega a aproximadamente 70 milhões de toneladas.

Perto de 1 bilhão de pessoas, em todo o mundo, tem no pescado sua primeira fonte de proteína animal, representando 28% do total de proteína animal ingerida na Ásia, 21% na África, 8% na América Latina, 7% na América do Norte e 10% na Europa Oriental.

(Revista Panorama da AQUICULTURA, setembro/outubro, 1995)

### 1.2 - Aquicultura na América Latina e Caribe

Em 1992 a produção total da aquicultura na América Latina e Caribe, de acordo com a última estatística da FAO (FAO/FIDI, 1994), foi 373.054 toneladas, ou seja, somente 1, 93% da produção mundial, sendo avaliada em US\$ 1.311.017.000.

Esses números indicam um crescimento de 196% em peso e 242% em valor, de 1986 a 1992.

Peixes e crustáceos estão sendo produzidos na mesma proporção e somam 77% de toda a produção aquícola, com um crescimento de 279% e 258% de 1986 a 1992, respectivamente.

Dentre as principais espécies de peixes e crustáceos cultivados em 1992, tivemos os camarões marinhos com 140.815 t e os salmonídeos com 70.104.

As Tilápias e outros ciclídeos chegaram a 36.460 t (46,5% de tilápia azul - *Oreochromis aureus*, 39,4% de tilápia do Nilo - *Oreochromis niloticus*).

O País responsável pela maior produção de peixes na América Latina e Caribe é o Chile, com 62.193 t (42,9%), seguido pelo Brasil com 26.800 t (18,5%)

(Revista Panorama da AQUICULTURA, novembro/dezembro, 1994)

Diante do panorama exposto podemos ter uma referência do potencial existente para a piscicultura a nível mundial e/ou nacional. A exploração do potencial hídrico brasileiro não só é viável

como também necessária diante do grande número de mananciais que constituem a rede hídrica de nosso País e também da necessidade de se buscar e obter novas fontes de alimentos. A piscicultura constitui-se num meio alternativo de produção de alimento saudável e com alto teor protéico para o pequeno e médio agricultor, podendo, como ocorre em diversas situações transformar-se também numa fonte extra de renda, com a venda do excedente da produção.

A produção de peixes para consumo na propriedade é relativamente fácil, o problema consiste exatamente nesta facilidade muitas vezes ser confundida com a total desnecessidade em dispensar cuidados para obter esta produção, como controle de entrada de dejetos, resultando em níveis de poluição elevados; densidade de estocagem, ocasionando produções bem abaixo dos limites que poder-se-ia alcançar com a adoção de medidas mínimas de implantação e manutenção de um projeto; sendo que essa atividade, se desenvolvida sem um mínimo de acompanhamento técnico poderá acarretar conseqüências que desestimulam o agricultor a mantê-la

Tem o presente estágio a finalidade de observar algumas características quanto à produção, e comercialização e/ou distribuição de alevinos de peixes, como é feito atualmente em propriedades com fins comerciais e em outras com fins de pesquisa; bem como a comercialização na fase final de engorda, como ocorre nos pesque-pagues, atividade esta que vem sendo bastante difundida na região visitada. Observaremos aqui que as propriedades, apesar de apresentarem algumas particularidades, geralmente decorrentes da infra-estrutura e mão-de-obra disponível, não diferem muito em relação ao manejo, conforme a finalidade de sua produção e comercialização.

O trabalho foi desenvolvido em quatro propriedades distintas, descritas no transcorrer do relatório, sendo observadas as características utilizadas para produção e comercialização de alevinos de Carpa Capim (*Ctenopharyngodon idella*), Carpa Prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) e Carpa Comum (*Cyprinus carpio*), nas variedades “escama”, “espelho” e “húngara”; Tilápias (*Oreochromis niloticus*) e Bagres (*Clarias gariepinus*), existindo também outras espécies que são produzidas naqueles locais, mas a título principalmente de experiência quanto à adaptação e desenvolvimento como o Piaussú (*Leporinus friderici*), o Pacú (*Piaractus mesopotamicus*), o Pintado (*Pseudoplatistoma fasciatus*), etc.

### 1.3 - Localização do estágio

O Estágio foi desenvolvido na cidade de Londrina, localizada a cerca de 379 Km da capital do Estado do Paraná, entre as latitudes – 23° 18'37 e longitude 51° 09'46, a uma altitude de 585 m do nível do mar, possui uma população de 355.072 habitantes (Censo 91). O município, criado em 1934, conta com uma área de 2.137,7 Km<sup>2</sup> e está localizado no Planalto das Araucárias, que é a maior área de relevo da Região Sul (201.092 Km<sup>2</sup>).

O solo da região é do tipo Terra Roxa Estruturada (Brunizém Avermelhado, Cambissolo, Solos Litólicos), eutrófico, com relevo ondulado e suavemente ondulado apresentando potencialidade agrícola regular para culturas, podendo o relevo restringir a mecanização.

Apresenta clima tropical subquente (superúmido, com subseca), temperatura média anual: 20 a 22 ° C, com máximas absolutas de 38° C e mínimas absolutas de – 4° C.

Está localizado na Bacia Hidrográfica do Paraná, que ocupa área de 196.564 Km<sup>2</sup>, representada por um pequeno segmento do rio Paraná que se estende da foz do Rio Paranapanema até a foz do rio Iguaçu.

Na região nordeste do Paraná existem 155 produtores, com 372 tanques que ocupam uma área de 803.200 m<sup>2</sup>, com produção comercializada em 1995 de 169,4 toneladas, ao preço médio de R\$ 2,30.

Dentro do município de Londrina foram computados 28 produtores, com 85 tanques, perfazendo uma área de 211.000 m<sup>2</sup> <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Informação pessoal fornecida pelo Sr. Paulo T. Hiroki. Coordenador Regional de Criações Emater - Londrina/Pr.

## 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 - Considerações Gerais sobre Piscicultura

A piscicultura é considerada uma atividade milenar na China, Egito e Hawaí; no primeiro país o seu surgimento remonta aos anos de 475 AC, segundo os relatos de Fan Li. Da Ásia, a piscicultura alcançou a Europa onde os romanos adotam o cultivo de peixe em cativeiro, ainda antes da Era Cristã (Azevedo, 1972, cit. em Leite, 1987).

No continente americano, a piscicultura teve início nos Estados Unidos da América, na segunda metade do século XIX. No Brasil, o pioneirismo da piscicultura cabe a Rodolfo von Ihering, em 1912, trabalhando com peixes de piracema nos rios Mogi Guaçu, Tietê e Piracicaba. Em 1931, Ihering utilizou pela primeira vez, hormônios hipofisários para provocar a desova induzida de *Salminus maxillosus* (Dourado). Porém, no Brasil, como em outros países em desenvolvimento, a piscicultura começou a tomar vulto somente nas últimas décadas.

O cultivo de peixes seria uma saída relativamente simples para a obtenção de proteína animal. Principalmente para países tropicais como o Brasil, onde a produção de peixes pode ser multiplicada pela sua riqueza de mananciais, pelo grande número de diferentes espécies de peixes, pelo aproveitamento de áreas improdutivas ou de baixo rendimento agropecuário, transformando-as e elevando sensivelmente sua produtividade. Os peixes, especialmente as espécies tropicais, conseguem transformar subprodutos e resíduos agro-industriais em proteína animal de excelente qualidade, baixando o custo de produção.

Segundo Huet (1983, citado em Leite, 1987) a moderna piscicultura visa o controle de peixes, objetivando o controle da reprodução e do crescimento, através de técnicas que permitem uma multiplicação quantitativa, além de aprimorar a qualidade de seus produtos.

A piscicultura racional, segundo Valentini et alii (1972, cit. em Doria, 1981) como qualquer outra atividade de exploração animal, deve enquadrar-se dentro dos princípios zootécnicos básicos, isto é, obter maior conversão alimentar e maiores incrementos em peso e comprimento dos peixes, permitindo assim um giro de capital e de economia de alimento mais rápido.

Os métodos utilizados para aumentar a produção piscícola em cultivo podem ser considerados como biológicos e não biológicos. Dentre os principais métodos destacam-se: escolha das espécies cultivadas; controle e adaptação da densidade populacional no início dos cultivos; controle dos parâmetros físicos e químicos dos viveiros; produções sucessivas durante um mesmo ano e controle de pragas, parasitas e enfermidades dos peixes.

Entre os métodos não biológicos para incremento da produção encontram--se medidas técnicas e sanitárias de tipo geral; conservação e melhoria dos viveiros fornecendo meios necessários para a manutenção da produtividade natural; calagem dos viveiros que, além de ter ação benéfica para o estado sanitário dos viveiros e dos peixes, é favorável aos fatores biológicos da produção; adubação dos viveiros que aumenta e acelera a produção de alimento natural disponível e a alimentação artificial dos peixes, que se constitui num dos principais meios de aumentar a produção em piscicultura, sendo sua importância e intensidade variada de acordo com o tipo de cultivo empregado (Huet, 1973, cit. em Verani, 1987).

## 2.2 - Sistemas de Cultivo

A piscicultura tradicional está baseada em dois sistemas de cultivos, o monocultivo e o policultivo e, sobre os quais já foram realizadas vários trabalhos experimentais como: Araújo, 1984; Mainardes Pinto, 1984; Pereira, 1985; Santos, 1985; Ferrari, 1990, cit. em Doria, 1991, **de monocultivo** e Antoniutti, 1985; Nikuna, 1985; Silva, 1990; cit. em Doria, 1991, **de policultivo**.

Para Odum (1985) do ponto de vista ecológico, podem ser ressaltadas inegáveis desvantagens dos monocultivos. Estes sistemas são inerentemente instáveis porque, quando estão sob pressão, são vulneráveis à competição, doenças, parasitismo, predação ou outras interações negativas.

O sistema de policultivo é originário da China e tem como objetivo principal valorizar a utilização da energia biológica, através do encurtamento da cadeia alimentar. Baseando-se na teoria ecológica de produção e avaliado pela eficiência econômica e social, este sistema aprimorou-se em consequência do desenvolvimento agropecuário chinês (Li, 1985, cit. em Sa, 1989).

Hepher & Proginin (1985, cit. em Sa, 1989), afirmaram que o policultivo não tem vantagem sobre o monocultivo quando a meta é a produção de peixes que exigem altos investimentos, entretanto, quando se pretende produzir proteína de custo acessível à maioria da população, recomendam a adoção do policultivo.

Para Sa (1989), as vantagens econômicas do monocultivo, vistas pela ótica capitalista, a longo prazo custam caro também à natureza, por serem conseguidas graças a grandes subsídios energéticos.

Segundo Reich (1975, cit. em Justo, 1985), em Israel era rotina a prática do monocultivo de carpas, porém verificou-se que devido à intensa radiação solar ocorrida, a grande produção de algas que não eram aproveitadas na alimentação desses peixes tornavam-se fonte de poluição do ambiente. A partir dessa constatação, iniciou-se os cultivos mistos que compreendem a criação de outras espécies como a truta, a carpa capim, tainhas e espécies nativas de tilápias em consórcio com a carpa, visando assim um aumento da produtividade dos viveiros com aproveitamento de todos os níveis tróficos.

### **2.3 - Alimentação e Nutrição dos Peixes**

Segundo Huet (1983, cit. em Leite, 1987), o ciclo biológico dos viveiros é, de modo geral, semelhante ao de outros corpos de água doce, porém, com algumas particularidades próprias. Em um tanque a fauna nutritiva se compõe de: zooplâncton, fitoplâncton, organismos bentônicos e do perifiton. Do ponto de vista da alimentação dos peixes em viveiros, os organismos mais importantes são os que vivem sobre e/ou no fundo e entre as plantas aquáticas, sendo os organismos planctônicos importantes sobretudo para larvas, alevinos e peixes plânctófagos.

Para Carneiro (1984), apesar dos alimentos naturais proporcionarem bom desenvolvimento das diversas espécies de peixes, apresentam a limitação de nem sempre atenderem à demanda em quantidades suficientes para a produção industrial de peixes de consumo.

Os alimentos naturais em viveiros são produzidos com a reciclagem de resíduos orgânicos, que aumentam a produção primária levando a uma melhoria da eficiência alimentar, porém, não substitui totalmente o arraçoamento artificial, havendo assim a necessidade da suplementação com ração artificial balanceada para suprir a demanda energética, requerida na dieta alimentar das espécies cultivadas.

#### **2.3.1 - Tipos de alimentos:**

- Sementes de milho, trigo, sorgo e arroz;
- Farelos de trigo, arroz, soja e algodão;
- Farinha de carne, sangue, peixe, penas e vísceras;
- Restos de sacolão, frutas, verduras e legumes;
- Mandioca, abóbora, leguminosas;
- Capim napier, cameroon, coast-cross, brachiária;
- Sangue de boi, restos de abatedouros;
- Rações (Peletizadas, extrusadas, etc.).



### 2.3.2 - Taxa de alimentação diária:

O principal alimento natural, após a absorção do saco vitelino, é o plâncton (fito e zooplâncton), mas cultivar peixes somente com a utilização de alimento natural (plâncton) é impraticável. Portanto, a partir do 7º dia após o nascimento das larvas é necessário iniciar a alimentação artificial, conforme a tabela abaixo:

Tabela 01 - Taxa de alimentação diária a ser fornecida aos alevinos durante seu desenvolvimento inicial.

Semanas	Quantidade de ração (Kg) 2 vezes ao dia	Quantidade de ração (Kg) por semana	Granulometria
1ª	0,2	3	PÓ
2ª	0,5	7	MUITO FINA
3ª	1,0	14	FINA
4ª	1,5	21	GROSSA
5ª	2,0	28	GROSSA

Fonte: Furtado, 1995.

Para se estimar a quantidade de alimento artificial (ração) devem ser realizadas biometrias mensais, coletando entre 5 a 10% dos peixes estocados no tanque. Estima-se então a quantidade de ração que varia entre 1 a 10% (Tabela 02), da biomassa total obtida dos peixes estocados (Furtado, 1995).

Tabela 02 - Porcentagens máximas de arraçoamento, conforme o mês.

Meses do ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Porcentagens máximas da biomassa total	10%	10%	10%	8%	6%	3%	1%	1%	3%	6%	8%	10%

Fonte: Furtado, 1995

### 2.3.3 - Taxas de conversão de alimentos:

Os peixes alimentados artificialmente nem sempre comem exclusivamente alimento artificial, por isto, é quase impossível calcular a conversão dos alimentos artificiais. Na prática, isto se expressa como coeficiente relativo. O coeficiente relativo significa quantos kg de alimento artificial consumido mais uma quantidade desconhecida de alimento natural produz 1 kg de aumento do peso (Woynarovich, 1985).

Quanto menor for a conversão alimentar, melhor será a ração (Furtado, 1995).

Tabela 03 - Taxa de conversão de alimentos

<b>Taxa de conversão</b>	<b>Classificação</b>
0,8 a 1,2 : 1	conversão muito boa
1,5 a 2,0 : 1	conversão boa a razoável
> 2,5 : 1	conversão baixa

Fonte: Woynarovich, 1985

## 2.4 - Qualidade da Água

Os corpos de água são dinâmicos e complexos, e dependem primariamente da nascente como fonte de água, sendo que o estoque é refletido pelas condições hidrológicas e geológicas do local. A maioria dos parâmetros variam ciclicamente no período de 24 horas, influenciando os fatores bióticos (vivos) e abióticos (não vivos) do meio. Os viveiros e represas utilizados na aquicultura comportam-se como sistemas intermediários entre sistemas lênticos (lentos) e lóticos (de correnteza), e a constante entrada e saída de água tem efeito pronunciado na sua dinâmica, como também os fatores dinâmicos, e o arraçoamento diário. Para conhecermos o sistema aquático como um todo, faz-se necessário o estudo das interações dos fatores físicos, químicos, biológicos, e a transformação das substâncias orgânicas e inorgânicas (Tavares, 1994). Algumas variações hidrológicas observadas serão analisadas a seguir.

### 2.4.1 - Temperatura

É um dos fatores mais importantes no fenômenos químicos e biológicos existentes em um viveiro. Todas as atividades fisiológicas dos peixes (respiração, digestão, excreção, reprodução, alimentação, etc.), estão intimamente ligados à temperatura da água. De uma maneira geral, a velocidade das reações químicas dobram ou triplicam para cada 10° C que aumenta a temperatura. Isto significa que os organismos aquáticos usarão 2 ou 3 vezes mais oxigênio dissolvido (O.D.) a 30° C do que a 20° C. Assim, os tratamentos químicos e os fertilizantes (adubos) se dissolvem mais rapidamente (decomposição de matéria orgânica) colaborando com o aumento do consumo de oxigênio.

Os peixes apresentam uma baixa tolerância às variações de temperatura (choque térmico). O metabolismo dos peixes é maior, à medida que aumenta a temperatura. Os peixes de água tropicais geralmente vivem bem com temperaturas entre 20 - 28° C; seu apetite máximo está entre 24 - 28° C; entre 20 - 24° C eles comem bem, mais abaixo deste patamar o apetite decresce rapidamente; acima de 28° C perdem o apetite e com mais de 32° C pode ocorrer mortalidade (Furtado, 1995).

### 2.4.2 - Luz

A penetração de luz no sistema aquático pode ser medida através de sua transparência, utilizando-se para isto um disco de 30 cm de diâmetro, denominado de disco de Secchi. Esta é definida como a profundidade média na qual o disco desaparece quando introduzido verticalmente na coluna d'água. Utilizando este equipamento podemos estimar a quantidade de plâncton existente na água dos viveiros, considerando que as algas e microrganismos são a maior fonte de turvação da água. Em situações de baixa visibilidade teremos intensos blooms de plâncton, podendo levar a problemas de oxigênio dissolvido, e com alta visibilidade podemos ter o aparecimento de plantas aquáticas no fundo

do viveiro, prejudicando o manejo dos peixes. Desde que o fundo não esteja totalmente visível, o ideal é manter a visibilidade do disco de Secchi, entre 25 e 70 cm e com menos de 20 cm deve-se cessar a adubação e fertilização do viveiro.

### 2.4.3 - pH

Se a água de um viveiro é mais ácida do que pH 6,5, ou mais alcalina do que pH 9,5 (Figura 01), por um longo período de tempo, a reprodução e crescimento diminuirá (Swingle, 1961; Mount, 1973 cit. em Tavares, 1994).

A respiração, fotossíntese, adubação, calagem e poluição são os cinco fatores que causam a mudança de pH na água. Alterações no pH da água podem provocar até mesmo altas mortalidades em peixes, especialmente para espécies que apresentam maior dificuldade de estabelecer o equilíbrio osmótico a nível das brânquias, o que determina grandes dificuldades respiratórias.

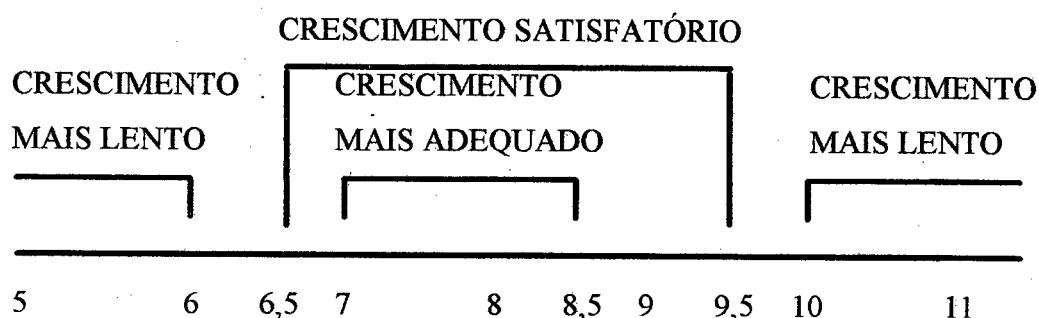


Figura 01 - Valores de pH atuando no desenvolvimento do peixe (Tavares, 1994).

### 2.4.4 - Alcalinidade Total

Refere-se à concentração total de bases na água. Em aquicultura,  $\text{HCO}_3^-$  e  $\text{CO}_3^{2-}$  são responsáveis por todas as medidas de alcalinidade.

As águas naturais que contêm 40 mg/l ou mais de alcalinidade total são consideradas mais produtivas do que aquelas com baixa alcalinidade (Mairs, 1966), podendo ser encontrados valores menores que 5 mg/l e maiores que 500 mg/l. Em viveiros de piscicultura são desejáveis valores acima de 20 mg/l, sendo que valores entre 200-300 mg/l podem proporcionar grande sucesso no cultivo de peixe.

As mais altas produções não resultam diretamente de altas concentrações de alcalinidade, mas de altos níveis de fósforo e outros elementos essenciais cuja disponibilidade aumenta juntamente com o aumento do teor de alcalinidade.

#### **2.4.5 - Dureza total**

O grau de dureza pode ser caracterizado pelo teor de cálcio na água, refletindo o teor de íons de Ca e Mg que estão combinados ao carbonato e/ou bicarbonato, podendo estar associado com sulfato e cloreto. Expressa-se em mg/l de equivalente  $\text{CaCO}_3$ . Alguns autores também referem-se às águas com alta alcalinidade como águas duras, pois alcalinidade e dureza são de similar concentração em muitas águas (Mair, 1966). A dureza total está geralmente relacionada com os ânions da alcalinidade e os cátions da dureza são derivados de soluções minerais.

Para cultivo de peixe considera-se valores maiores ou iguais a 20 mg/l como ideais.

#### **2.4.6 - Condutividade elétrica**

Pode ser uma maneira de avaliar a disponibilidade de nutrientes nos ecossistemas aquáticos, indicando grau de decomposição elevado quando apresenta valores altos e/ou acentuada produção primária quando apresentar valores reduzidos. A condução elétrica é função da maior concentração iônica, em águas muito puras maior será a resistência e menor a condutividade.

Tem-se observado variação entre 23 a 71  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , em viveiros de piscicultura do CAUNESP (Centro de Aquicultura da UNESP).

#### **2.4.7 - Nutrientes**

O oxigênio, carbono, nitrogênio e fósforo constam como os mais importantes. Outros também atuam nos sistema aquático, precipitando determinados elementos e podendo atuar de maneira nociva a uma grande variedade de organismos, como a Sílica, os íons de Ca, Mg, Na, K, Cl e os elementos traços (Mn, Fe, Zn, Cu, Co, Mo, B, Hg, Pb, Cd, Ar, Cr, Ni, Sm).

Embora possam estar presentes na água em grandes quantidades, só serão assimilados quando entrarem em contato com os organismos fotossintetizantes.

### 2.4.8 - Oxigênio dissolvido

Sem o oxigênio dissolvido na água os peixes de cultivo e todos os outros organismos aquáticos não podem sobreviver. Este oxigênio pode ser obtido naturalmente de duas formas:

a) Difusão direta: através do contato e penetração direta do ar atmosférico. A concentração do oxigênio na água varia com a sua temperatura (relação concentração/temperatura está intimamente ligada), bem como a salinidade desse gás depende ainda da pressão atmosférica.

b) Processo de fotossíntese: a liberação de oxigênio na água, através do processo fotossintético pelo fitoplâncton (algas, em especial), é a principal fonte de obtenção do O.D. em um sistema de cultivo de peixes. Durante o processo fotossintético pelos órgãos clorofilados dos vegetais, o gás carbônico (CO<sub>2</sub>) é desdobrado sob a ação da luz solar. Enquanto o Carbono (C) é utilizado para a síntese dos hidratos de carbono e carbonatos, o oxigênio é expelido, contribuindo e muito para a oxigenação da água (Furtado, 1995).

Tabela 04 - Efeitos da concentração de Oxigênio Dissolvido para os peixes.

<b>Concentração O.D. (mg/l)</b>	<b>Efeitos</b>
0.0 ~ 0.3	Pequena sobrevivência à baixa exposição
0.3 ~ 1.0	Em exposição prolongada é LETAL
1.0 ~ 5.0	O peixe sobrevive, mas o crescimento é lento
acima de 5.0	É a taxa desejável.

Fonte: Furtado, 1995

## 2.5 - Sistemas de Manejo

Segundo a literatura especializada, são três os principais tipos de piscicultura praticadas: extensiva, semi-intensiva e intensiva; de acordo com o grau de interferência do criador e com o nível de insumo introduzido.

Na piscicultura extensiva são obtidos os menores índices de produtividade, dependendo inteiramente da produção dos viveiros. Este tipo de piscicultura pode ser praticada em corpos de água onde o objetivo principal não é a criação de peixes, como represas hidroelétricas, açudes públicos, reservatórios de água para uso pastoril e campos irrigados para rizicultura (Castagnolli, 1988).

Segundo Schroeder (1979, cit. em Leite, 1987), o sistema semi-intensivo nada mais é do que a maximização da utilização dos viveiros, com base no princípio de que tanto o peixe como o seu alimento devem desenvolver-se no mesmo ambiente. Assim, as características limnológicas dos tanques de cultivo contribuem para torná-los excelentes ambientes conversores de matéria nutritiva não comestível, em alimento de alta qualidade para os peixes.

Segundo Castagnolli (1988), no Brasil a quase totalidade das pisciculturas semi-intensivas existentes fazem policultivo, utilizando tanto espécies exóticas (carpas, tilápias), quanto espécies nativas (curimatá, trairão, pacú, tambaqui).

O sistema de policultivo apresenta algumas vantagens como:

- Geralmente maior produtividade quando cultivado em sistema semi-intensivo;
- Aumento do O<sub>2</sub> disponível da água dos tanques pelo consumo do excesso de algas e lodo do fundo
- Reciclagem rápida e completa das fezes dos peixes com redução da população de bactérias;
- Redução da população de espécies indesejáveis nos viveiros pela competição alimentar;

Apresenta também algumas desvantagens como:

- Taxa de crescimento diferentes entre as espécies;
- maior mão-de-obra na despesca devido a necessidade de separação dos peixes;
- Dificuldade na compra de alevinos;
- Dificuldade na determinação da densidade ideal de estocagem;
- Dificuldade na oferta de alimentos para as diferentes espécies.

O manejo semi-intensivo já apresenta uma melhora na produtividade do ecossistema aquático, com a intervenção do homem fazendo calagens, adubações e fornecendo várias fontes de alimento,

como resíduos agro-industriais e excretas de animais (aves, porcos, bovinos e outros) “in natura”, através de consorciação com estes animais. Neste tipo de manejo já existe um controle da população de peixes de viveiros, tornando assim a piscicultura sua função principal.

Na piscicultura intensiva pratica-se o monocultivo em elevada densidade de estocagem (20-100 peixes/m<sup>3</sup>) ou mais, utilizando-se tanques redes, canais com fluxo intenso ou tanques de recirculação de água. Neste sistema de manejo o criador deve controlar diariamente as condições ambientais (temperatura, oxigênio, amônia, etc.) para obter maior produtividade. Entretanto, como a piscicultura intensiva implica total dependência dos peixes aos alimentos que o criador lhes oferece, para o empreendimento ser economicamente viável, o alimento deve ser dado em forma concentrada para promover um rápido crescimento em peso e comprimento, proporcionando um maior valor de mercado para o produto final (Castagnolli, 1988).

### 2.5.1 - Parâmetros para adubação em Policultivo semi-intensivo:

Tabela 05 - Adubação orgânica em policultivo semi-intensivo.

<b>ADUBAÇÃO ORGÂNICA</b>		
Aves: Poedeiras	Kg/ha (15/15 dias)	1.000
• Suínos suíno jovem/peixe jovem	Kg/ha (15/15 dias)	1.400
• Bovinos Obs.: esterco fresco ou curtido	Kg/ha (15/15 dias)	2.000

Fonte: Furtado, 1995.

Tabela 06 - Adubação inorgânica em policultivo semi-intensivo.

<b>ADUBAÇÃO INORGÂNICA</b>		
• Superfosfato 18%	Kg/ha (15/15 dias)	100
• Nitratos de amônia	Kg/ha (15/15 dias)	150
• Uréia	Kg/ha (15/15 dias)	150
Obs.: previamente dissolvido em água e distribuído em toda a superfície do tanque.		

Fonte: Furtado, 1995.



### 2.5.2 - Densidade para piscicultura semi-intensiva com adubação e sub-produtos agrícolas:

Na piscicultura semi-intensiva, com utilização de adubação e sub-produtos agrícolas, conforme a espécie podemos utilizar as densidades como segue:

Tabela 07 - Densidade recomendada conforme espécie e hábito alimentar.

ESPÉCIE	DENSIDADE	HÁBITO ALIMENTAR
Carpa-húngara	1 peixe / 2 a 10 m <sup>2</sup>	Bentos, Zooplâncton, ração
Carpa Cabeça Grande	1 peixe / 6 a 12 m <sup>2</sup>	Zooplâncton, ração farelada
Carpa Prateada	1 peixe / 10 m <sup>2</sup>	Fitoplâncton, ração farelada
Carpa Capim	1 peixe / 6 a 12 m <sup>2</sup>	Gramíneas, frutos, ração granulada
Curimatã - Pacú	1 peixe / 6 a 12 m <sup>2</sup>	Matéria orgânica do fundo, ração farelada
Tilápia Nilótica	1 peixe / 1 a 10 m <sup>2</sup>	Fitoplâncton, ração
Bagre Africano	1 peixe / 5 a 10 m <sup>2</sup>	Ração, peixes menores
Curimatá	1 peixe / 5 a 10 m <sup>2</sup>	Ração farelada, Matéria Orgânica

Fonte: Folheto da Universidade Estadual de Londrina/Pr.

### 2.6 - Taxa de Mortalidade

A taxa de mortalidade normal para viveiros de 2.000 a 5.000 m<sup>2</sup> é de 10 a 30%. Para viveiros maiores de 5.000 m<sup>2</sup> - 10 à 50%, na fase de alevinagem.

Conforme Zaniboni Filho, E. & Barbosa, N. D. C. (1992), algumas espécies apresentam taxa de sobrevivência diferenciadas, influenciadas pela capacidade de adaptação e tipos de manejos adotados, conforme ilustra a tabela a seguir:

Tabela 08 - Percentagem de sobrevivência de algumas espécies, através de indução à desova, ambiental ou hormonal, na Estação de Pesquisas e Desenvolvimento Ambiental da CEMIG (Zaniboni Filho, E.. & Barbosa, N. D. de C., 1992).

Espécies	% de sobrevivência (Alevinos)
- Apaiari ( <i>Astronatus ocellatus</i> ) e Trairão ( <i>Hoplias lacerdae</i> )	55
- Curimatã ( <i>Prochilodus scrofa</i> ), Pacu-caranha ( <i>Piaractus mesopotamicus</i> ), Piapara ( <i>Leporinus elongatus</i> ), Piau ( <i>Leporinus friderici</i> ) e Tambaqui ( <i>Colossoma macropomum</i> )	0,06 até 55,1 (média 14,1)
- Dourado ( <i>Salminus maxillosus</i> )	< 5
- Jaú ( <i>Paulicea lutkeni</i> )	10

Conforme Woynarovich (1986, cit. em Zaniboni Filho, 1992), a taxa de sobrevivência do tambaqui está entre 30 e 70%, com média de 55%, considerando até 30 dias de criação, e depois deste período, baixa rapidamente para 10 a 20%.

Ainda, Tavares (1988, cit. em Zaniboni Filho, 1992), cultivando pós-larvas de tambaqui em laboratório, com condições controladas de qualidade de água e fornecimento diário de alimento natural, obteve a sobrevivência variando desde 53 até 65%, durante 14 dias de cultivo.

### 3 - UNIDADES DE PISCICULTURA

#### 3.1 - Estação de Piscicultura da Universidade Estadual de Londrina (UEL):

##### a) - **Infra-estrutura:**

Localizada no interior do Campus da Universidade Estadual de Londrina, a estação possui uma área inundada de aproximadamente 7000 m<sup>2</sup>, com 06 tanques de 1000 m<sup>2</sup> e 11 tanques de 200 m<sup>2</sup>. É abastecido por mina d'água, utilizando sistema por gravidade e, em períodos de estiagem mais prolongada, utiliza-se de poço artesiano, que chega ao tanque através de bombeamento.

Esta estação possui área de laboratório constando de 03 salas para o setor administrativo, 01 sala para aulas e trabalhos práticos com alunos dos cursos de Biologia e Agronomia, principalmente, e ainda 04 laboratórios para análise dos peixes capturados e/ou abatidos.

##### b) - **Objetivos:**

As espécies que estão sendo estudadas atualmente nesta Estação são Carpas (Capim, Prateada e Comum), Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), Pacú (*Piaractus mesopotamicus*), Curimatá (*Piaractus scrofa*), Bagre (*Clarias gariepinus*), Piaussú (*Leporinus friderici*) entre outras. Estas espécies são mantidas nos tanques ao ar livre e em caixas d'água no interior do prédio, conforme o fim de pesquisa a que se destinam.

Nos tanques maiores, ao ar livre, desenvolvem-se experimentos diversos como: potencial de desenvolvimento (peso e tamanho), estocagem de peixes, níveis de concentração de O. D. adequados, etc.

Nas caixas d'água localizadas no interior da estação estão sendo conduzidas experiências com diferentes tipos de rações, como por exemplo a levedura; reversão sexual e avaliação econômica da engorda da Tilápia do Nilo, entre outros. Sendo que estas espécies são mantidos nas caixas d'água visando um maior controle do ambiente, e do alimento, que lhes é oferecido.

##### c) - **Metodologia de cultivo:**

A alimentação dos peixes é fornecida duas vezes ao dia, a lanço, e a quantidade consumida dependerá da espécie, do tamanho e também do objetivo do experimento. Essa alimentação é constituída de ração peletizada, do tipo comercial, adquirida de diversos fornecedores.

Mensalmente são adotados vários procedimentos para verificação da qualidade da água tais como análise do pH, níveis de Oxigênio, Dureza, Coloração, etc.

Também são feitos levantamentos biométricos dos peixes, onde se captura uma parcela da população, mede-se o comprimento total e o peso, para saber como está transcorrendo o desenvolvimento da população do viveiro, através de estimativa por extrapolação.

Quanto ao controle de predadores, dentre os quais o homem é o principal devido à proximidade com o Centro Urbano, utiliza-se vigilância constante nos tanques, principalmente naqueles onde estão sendo conduzidos experimentos.

**d) Destino da produção:**

Como se trata de unidade com fins didáticos, os peixes são utilizados para estudos dos alunos, com o excedente da produção sendo comercializado e/ou distribuído entre funcionários e comunidade das proximidades.

### 3.2 - Fazenda Araucária

#### a) Infra-estrutura:

Localizada a cerca de 20 quilômetros do centro da cidade de Londrina, esta piscicultura apresenta uma área inundada de aproximadamente 40.000 m<sup>2</sup>, que está definida da seguinte maneira:

- 02 tanques de engorda, com projeto para implantação de mais 10 tanques, variando o tamanho e utilização conforme a demanda;

- 20 tanques de alevinagem, com 1000 m<sup>2</sup> cada;

- 12 tanques de reprodução, com 200 m<sup>2</sup> cada.

Possui 03 represas para fins de abastecimento destes tanques, que fornecem água através de gravidade, com sistema de canal escavado na terra e a céu aberto. Possui ainda um laboratório onde existem áreas destinadas à realização da indução à desova, e desova propriamente dita, bem como a incubação e eclosão dos ovos. Na área destinada a indução de desova e desova existem 03 tanques de alvenaria onde os reprodutores são mantidos até que esta ocorra, para posterior transferência dos ovos para a área de incubação e eclosão, que é provida de sistema de aquecimento com alimentação através de gás liqüefeito, para controle da temperatura da água dos tanques onde são mantidos os reprodutores e das incubadoras existentes no local, 03 circulares de 220 l cada e 04 tipo calhas, também com 220 l cada.

#### b) Objetivos:

O objetivo principal da propriedade em relação à piscicultura, que é uma atividade recentemente implantada, é o de produzir alevinos para comercialização junto a produtores da região, revender alevinos adquiridos em outras propriedades, que por serem adquiridos em grandes quantidades obtêm melhores preços e podem ser repassados, e também instalação de um pesque-pague num futuro próximo.

As espécies produzidas na propriedade são as Carpas Húngaras e Chinesas (Capim, Prateada, Cabeçuda), Bagre Africano, Pacú, Piaussú e Tambacú, os dois últimos em fase experimental de introdução e produção.

A idade e/ou tamanho adotados para comercialização variam conforme a espécie, obedecendo portaria estadual específica (ANEXO 1).

### c) Metodologia de cultivo:

Os métodos de cultivo adotados na propriedade são aqueles direcionados principalmente ao controle de predadores, onde o principal tem se verificado ser as náíades de odonata (libélulas), com a colocação de filtros nas entradas de água nos tanques e, em casos mais extremos, utilização de inseticidas seletivos. Também utiliza-se, para controle de doenças, cal virgem, verde malaquita, formol e sal (aplicado nos peixes).

Para controle da qualidade da água dos tanques observa-se se houve mudança da coloração da água, medida do pH com utilização de pHmetro, níveis de oxigênio dissolvido, temperatura, etc.

### d) Destino da produção:

Comercialização de alevinos, que é feita, em geral, através de contato telefônico com produtores da região, avisados com antecedência de um provável lote que estará a disposição dos mesmos em determinada data.

Após contactados estes produtores e efetuados os acordos sobre o dia e local de entrega, que na maioria das vezes é feita na própria fazenda, os alevinos são embalados na madrugada do dia em que serão entregues, em sacos plásticos com suplementação de oxigênio, para entrega na manhã seguinte, sendo este horário preferencialmente escolhido devido às temperaturas geralmente amenas da manhã, reduzindo a mortalidade dos peixes que certamente seria mais acentuada em temperaturas mais elevadas.

A fazenda conta com projeto de produção de 5 milhões de alevinos, em um prazo de 05 anos, quando pretende estar operando em sua capacidade máxima de produção; sendo que no ano de 1995, um ano após sua implantação (Agosto/94), foi alcançada uma produção de aproximadamente 1 milhão de alevinos, somando-se todas as espécies.

Os valores obtidos pelos alevinos, valores de Janeiro de 1996, foram:

Tabela 09 - Valor de venda de alevinos, conforme a espécie.

Espécie	Valor R\$ (milheiro)
Húngara	30,00
Cabeçuda	50,00
Prateada	50,00
Capim	70,00
Bagre Africano	60,00
Pacú	90,00
Piaussú	90,00

Fonte: Técnico Responsável Cláudio Luiz Batirolla

## 4 - ATIVIDADES OBSERVADAS COMUNS ÀS DUAS PRIMEIRAS PROPRIEDADES VISITADAS

### 4.1 - Captura, exame e transporte de reprodutores:

#### Captura dos reprodutores:

Utiliza-se uma rede com malhas de 20 ou 25 mm entre nós, com tamanho suficiente ou superior para alcançar de uma extremidade a outra do tanque, geralmente 20 m. A rede é colocada em um lado do tanque e puxada até o outro, depois é arrastada de uma extremidade a outra, formando um “U” que no final se estreita, facilitando a captura dos peixes.

Deve-se proceder com muita calma, evitando causar excessiva agitação dos peixes que, além de se estressarem, podem tentar pular para fora da rede, podendo atingir quem está segurando-a. Vale lembrar que, devido ao instinto do animal para se libertar, as tentativas de fuga ocorrem mesmo em condições onde são adotadas medidas para captura com tranquilidade, devendo-se tomar bastante cuidado para evitar ferimentos.

#### Exame dos reprodutores:

As fêmeas devem apresentar abdômen bem arredondado e macio. Devem apresentar ainda abertura genital intumescida, saliente, avermelhada ou rosada, extremidade irregular ou em forma de franjas, orifícios (anal) pode também ser inchado e avermelhado.

Os machos liberam alguma gotas de esperma (sob pressão), em alguns peixes masculinos (carpas chinesas ou indianas) a superfície dorsal da nadadeira peitoral torna-se áspera.

Separa-se então os peixes em sacos separados, com água retirada do próprio local (tanque) e leva-se para análise mais detalhada no laboratório, aqueles que não estiverem preparados são devolvidos ao tanque das matrizes, no mesmo dia, preferencialmente..

#### Transporte até o laboratório:

Deve ser feito em sacos plásticos ou tonéis (geralmente de plástico) com água onde coloca-se as matrizes para serem levados, o mais rápido possível e com o máximo de cuidado, para o laboratório. Deve-se sempre observar a quantidade de O<sub>2</sub> presente no(s) recipiente(s).

### Adaptação dos reprodutores:

Antes de soltarmos as matrizes, devemos observar se a água está com a mesma temperatura ambiente onde este se encontram. Caso não esteja, deve-se colocar aos poucos a água do tanque nos sacos plásticos, misturando-as, até que os peixes se aclimatem. Após alguns minutos de aclimação, pode-se soltá-los nos tanques do laboratório.

## **4.2 - Desova Induzida**

### Tratamento Hormonal:

Para efetuarmos o tratamento hormonal, dos quais os hormônios gonadotrópicos hipofisários são os mais utilizados, devemos saber a idade de sua primeira maturação sexual para que seja possível obter resultados. A maturação sexual depende de vários fatores, dentre eles a temperatura, podendo ser mais demorada em climas frios, e acelerada em ambientes mais quentes.

Ex: Tilápias: 4 a 5 meses;

Carpas (comum, húngara):  $\pm$  1 ano (subtropicais e tropicais)

Carpas chinesas: 2-3 anos (podendo atingir a maturação no seu 1º ano de vida).

Deve-se observar a época certa de desova durante o ano para cada espécie. Por exemplo, a tilápia desova praticamente o ano todo, não necessita de tratamento hormonal. Já as carpas precisam de aplicação de hormônio para induzir desova.

A dosagem hormonal normalmente aplicada é de 5 mg/kg de peso vivo. É aplicada uma dose preparatória (10%), e após esta, decorridas 12 horas, uma dose decisiva (100%). As doses devem ser sempre calculadas conforme o peso do peixe. O solvente usado para o hormônio gonadotrópico é composto de solução de 0,6 unidades de NaCl (Sal comum) ou água destilada.

As aplicações são diferenciadas conforme o sexo do peixe:

- Fêmea  $\Rightarrow$  Duas ou mais aplicações (10% - preparatória, 100% - decisiva);
- Macho  $\Rightarrow$  Dose única de 1,0 a 2,0 mg/kg p.v.;

A injeção deve ser administrada, preferencialmente, na base das nadadeiras peitorais ou ventrais. O peixe deve ser anestesiado em solução adequada (geralmente água e benzocaína) para que não se debata excessivamente, além de ser colocado sobre uma espuma e ter a cabeça coberta, o que trará maior tranquilidade ao animal, facilitando o trabalho do aplicador.



### 4.3 - Extrusão de gametas:

É o processo da retirada dos ovos das fêmeas e do sêmen do macho. Ocorre em função de determinado número de graus/horas (Woynarovich, 1983), variando de espécie para espécie, conforme segue:

Tabela 10 - Necessidades de graus/hora (° C/h) para extrusão de gametas, conforme a espécie.

• Pacú	260 °/h
• Curimatá	180 a 210 °/h
• Carpa Cabeça Grande	180 a 210 °/h
• Carpa-capim	180 a 210 °/h
• Carpa-húngara	240 °/h

Fonte: Woynarovich, 1983.

Para ser feita a extrusão coloca-se o peixe em uma solução composta de água e benzocaína, anestesiando o mesmo, melhorando dessa forma o manuseio e reduzindo o estresse a que este é submetido. Após o banho na solução anestésica, o peixe é colocado sobre uma espuma e cobre-se seu corpo e cabeça com uma toalha úmida, o que auxilia, como quando é feita a aplicação do hormônio, no desenvolver do procedimento para retirada dos óvulos e líquido espermático.

#### 4.3.1 - Espermição

Praticamente o mesmo processo para ambos, macho e fêmeas, ao mesmo tempo em que se retira os óvulos das fêmeas retira-se o esperma dos machos, após anestesiá-los na solução com benzocaína. Muitas vezes a quantidade de esperma é insuficiente e temos que sacrificar o peixe retirando o esperma não expelido deste, caso muito comum com o Bagre Africano (*Clarias gariepinus*).

### 4.5 - Fecundação

Após a extrusão dos óvulos e do esperma faz-se a mistura destes a seco, com uma pena de ave ou colher plástica flexível, até se obter mistura homogênea,

O tempo disponível para que o ovo maduro seja fertilizado é bastante limitado. Isto deve-se ao fato de que o ovo quando em contacto com H<sub>2</sub>O, imediatamente começa a intumescer, resultando no fechamento da micrópila, e o tempo de vida do espermatozóide na H<sub>2</sub>O é de cerca de 1 a 2 minutos.

A quantidade de esperma para fertilização é de cerca de 10 ml/Kg de ovos. Quando a quantidade de esperma é pequena, a fertilização pode ser úmida, ou seja, o esperma é diluído em soro fisiológico ou solução sal-carbamida (40 g sal (NaCl) + 30 g de Carbamida (uréia), em 10 litros de água limpa, do viveiro).

Este processo é utilizado para facilitar sua distribuição e homogeneização com os óvulos. Não compromete a fecundação, uma vez que a viabilidade dos espermatozóides é maior nestas soluções (20 a 25 min.) do que em água (1 a 2 min.) e a quantidade de espermatozóides em 1 ml é de cerca de 10 a 20 milhões.

A fertilização dos óvulos deve ser diferenciada, conforme a característica de cada um (aderentes ou não-aderentes):

#### Fertilização de ovos não aderentes:

Os óvulos são coletados em bacia de plástico ou esmaltada, através do peso faz-se estimativa do número, adiciona-se o produto espermático, mistura-se com pena de ave durante 3 a 5 minutos ininterruptamente. Após, são transferidos imediatamente para as incubadoras, com fluxo de água e temperatura controladas.

Observa-se que, devido a ausência da camada pegajosa (aderente), a fertilização e manipulação desses ovos torna-se uma operação bastante fácil.

#### Fertilização de ovos aderentes:

Após realizada a mistura adicionam-se pequenas quantidades de solução se sal carbamida, mexendo-se imediatamente os ovos. Nesta 1ª solução de fertilização (30g de uréia, 40 g de NaCl em 10 l de água limpa), os ovos permanecem por 5 minutos, sendo mexidos ininterruptamente.

Afim de eliminar a camada pegajosa (glicoproteínas) usa-se uma segunda solução (160 g de uréia, 40 g de NaCl em 10 l de água limpa). Durante 15 minutos os ovos são mexidos, adicionando-se nova solução. Em seguida, deixa-se o material em repouso até que se observe rigidez dos ovos (aproximadamente 40 min). Várias trocas de solução podem ser feitas nesta fase em intervalos de aproximadamente 10 minutos.

Para eliminar completamente a camada aderente (glicoproteína) dos ovos, estes são tratados com solução de tanino (5 a 6 g de tanino em 10 l de água limpa). Drena-se a solução II e adiciona-se a solução de tanino.

Faz-se a mistura manualmente, acrescentando-se logo em seguida água limpa. Esta operação é repetida duas a três vezes, até que os ovos fiquem totalmente livres.

#### 4.6 - Incubação

O ovo em desenvolvimento precisa de oxigênio incessantemente e em elevada concentração.

O consumo de O<sub>2</sub> nos estágios iniciais de desenvolvimento é insignificante, mas aumenta consideravelmente a medida que os estágios de desenvolvimento progridem.

Existem tipos de incubadoras que atendem aos requisitos dos ovos em desenvolvimento das diferentes espécies.

São utilizadas incubadoras de fibra de vidro do tipo Woynarovich de 60 e 200 litros de H<sub>2</sub>O funcionando com renovação de H<sub>2</sub>O constante. Nestas incubadoras os ovos são mantidos em movimento constante, enquanto o fluxo de água fornece oxigênio suficiente e remove os resíduos.

É importante regular o fluxo de água para evitar danos aos ovos.

A quantidade de ovos incubados é de mais ou menos 2.000 mil/l de água.

O tempo de eclosão das larvas varia de espécie para espécie e, em função da temperatura. A temperatura de 28 a 30° C as larvas de Pacú, Curimbatá, Carpa-prateada e Carpa-cabeça grande eclodem entre 12 e 18 horas de incubação, ao passo que a Carpa-húngara com 40 a 72 horas.

Aproximadamente de 6 a 24 horas após a eclosão é necessário remover os ovos gorados e cascas de ovos, para evitar proliferação de fungos. Para tanto, os ovos são sifonados para baldes com filtro de tela, sendo as larvas coletadas transferidas para outras incubadoras.

A retirada das pós-larvas das incubadoras é realizada por sifonagem para baldes com filtro de tela, sendo a seguir transportadas aos viveiros. Esse transporte é feito nas primeiras horas do dia, quando a diferença de temperatura da água na incubadora e no viveiro não apresenta mais de 1° C de diferença.

É importante quantificar o número de pós-larvas produzidas para evitar o sub-aproveitamento ou superpopulação dos viveiros.

O cálculo do número de pós-larvas é realizado conforme descrição a seguir:

Tabela 11 - Parâmetros para cálculo de pós-larvas

Peso dos ovos em Kg	x	n° de óvulos em 1 Kg	=	n° de óvulos
N° de óvulos	x	% de fecundação	=	n° de larvas
N° de larvas	x	% de sobrevivência	=	n° de pós-larvas

Exemplos:

Carpa Húngara	:	80.000 óvulos/Kg
Curimatá	:	1.000.000 óvulos/Kg
Carpa Prateada	:	1.000.000 óvulos/Kg
Carpa Cabeça Grande	:	900.000 óvulos/Kg

#### 4.7 - Larvicultura

##### **Preparação do viveiro**

O viveiro para larvicultura é previamente calado com cal virgem na dosagem de 100 g/m<sup>2</sup>, para eliminar os inimigos naturais das larvas. Para a correção do pH dos viveiros, utiliza-se calcário calcítico ou dolomítico na dosagem de 100 g/m<sup>2</sup> (variável).

Para adubação do viveiro utiliza-se esterco de aves poedeiras na quantidade de 100 g/m<sup>2</sup>, espalhados por todo substrato. Após o enchimento do viveiro até 0,50 m; faz-se uma adubação química com superfosfato triplo na dosagem de 1,5 g/m<sup>2</sup>, e sulfato de amônia na dosagem de 2 g/m<sup>2</sup>, previamente dissolvidos. Estes procedimentos são repetidos a cada 15 dias. Diariamente são colocados nos viveiros 500 g de esterco fresco de bezerros. E também são colocados cerca de 100 g de fermento, mais 5 ovos de galinha batidos no liquidificador, três vezes ao dia, para cada 1000 m<sup>2</sup> de lâmina d'água.

A adubação do viveiro é importante para promover o desenvolvimento de alimentos naturais imprescindíveis para a alimentação das larvas, como fitoplâncton e zooplâncton.

##### **Povoamento das pós-larvas:**

Após transcorridos sete dias da adubação (tempo necessário para o aparecimento de algas planctônicas), efetua-se a transferência das pós-larvas para os viveiros, que é feita em baldes ou sacos plásticos com O<sub>2</sub>, dependendo do tempo e distância dos transportes. É aconselhável transferi-las nas primeiras horas do dia, verificando-se inicialmente, a temperatura da água na incubadora e viveiro. A diferença de temperatura não deve exceder à 1,0 a 1,5 °C. A densidade de estocagem varia de 100 a 200 pós-larvas/m<sup>2</sup>, dependendo das condições de cultivo. Quando se realiza um cultivo super-intensivo, maiores cuidados deverão ser tomados na preparação do viveiro e administração de ração em quantidade e qualidade satisfatória.

**Captura de Alevinos:**

Após atingirem o estágio de alevinos, quando os peixes estão com tamanho entre 3 e 5 cm de comprimento, conforme as espécies (ANEXO 01), inicia-se a comercialização dos peixes.

Com a utilização de uma rede de arrasto malha 5 mm e 20 m de comprimento por 2 m de altura, faz-se a captura dos alevinos nos viveiros de larvicultura, que são acondicionados em sacos plásticos (com  $\pm$  30 litros de volume), parcialmente cheios de água coletada no próprio tanque, são transportados para os tanques do laboratório, onde permanecem até serem comercializados.

Os alevinos vendidos são colocados em sacos plásticos com água limpa, onde adiciona-se oxigênio, para viabilidade do transporte destes, até o destino desejado.

**Embalagem e transporte:**

Os alevinos são retirados do tanque, são feitas amostragem em 1 becker para saber o número médio de alevinos, através de média sabe-se o número de peixes, não havendo necessidade de contar um por um.

Para que se tenha contagem mais precisa é necessário que o tamanho dos alevinos seja uniforme e para cada tamanho de alevinos utilizar beckers adequados.

Para o transporte são utilizados sacos plásticos com Oxigênio sob pressão, amarrados com tiras de borracha, cortadas de câmara de ar de automóvel usadas. Deve ser observado que o Oxigênio tem um tempo máximo de duração no saco plástico e que outros fatores como calor e estresse podem diminuir as chances de sobrevivência dos alevinos.

## 5 - PESQUE-PAGUE TOCA DO JACARÉ

### a) Infra-estrutura:

Localizado na Rodovia Celso Garcia Cid - Km 365 (saída para Curitiba), a cerca de 10 quilômetros de Londrina, este empreendimento teve início em setembro de 1994. Possui área inundada de aproximadamente 30000 m<sup>2</sup>, constando da seguinte estrutura:

- Tanques para produção de alevinos: 12 de alvenaria (6 m<sup>2</sup>, cada) e 24 tanques redes (15 m<sup>2</sup>, cada);
- Tanques para reprodutores: 01 (1200 m<sup>2</sup>);
- Tanques para engorda: 06 (3000 m<sup>2</sup>, em média);
- Tanques de pesca: 02 (6000 m<sup>2</sup>, cada)

Todos os tanques são abastecidos através de bombeamento de poço artesiano e rio localizado nas imediações.

Conta o local com área de laboratório de cerca de 50 m<sup>2</sup>, utilizado principalmente para fazer a mistura da ração com o hormônio (17  $\alpha$  metil-testosterona), responsável pela reversão sexual das Tilápias.

A propriedade conta ainda com outras benfeitorias como bar e lanchonete, campo de futebol e estacionamento, visando o atendimento aos pescadores que visitam, regularmente ou não, o local.

### b) Objetivo:

Concentra-se, principalmente, na comercialização de peixes “in natura”, que são capturados/pescados nos tanques de pesca, constituindo-se em grande atrativo para os pescadores da região, que buscam dessa forma resgatar o prazer de um boa pescaria, sem precisar para tanto abrir mão do conforto e da comodidade de estar bastante próximo de um grande Centro urbano.

### c) Métodos de Cultivo:

O controle da qualidade da água não é efetuado com a devida rigorosidade e apenas esporadicamente com medida de pH, O<sub>2</sub> e Temperatura. O controle de doenças é feito com aplicação de Verde Malaquita e sal nos peixes e o controle de predadores, onde os principais são os pássaros, é feito através de rojões e bombas.

Alimentação é fornecida manualmente, a lanço, com a quantidade consumida dependendo da quantidade de peixes do pesqueiro e da fase de desenvolvimento em que se encontra, ou seja, na fase inicial, onde é dada a ração de reversão para os alevinos de Tilápia, é fornecida cerca de 10% da

biomassa do tanque de duas em duas horas; para os peixes adultos, nos tanques de pesca, é fornecido de 5-10% da biomassa/dia, duas vezes ao dia.

A mensuração da população do tanque, na época de engorda, é feita através de amostragem biométrica dos peixes.

A idade e/ou tamanho adotados para comercialização varia entre 40 dias e 3 a 4 cm para os alevinos, e os peixes que são capturados nos tanques de pesca, com preços variando conforme a espécie, como mostra a Tabela

#### **d) Reversão Sexual da Tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*)**

Para a reversão sexual dos alevinos de Tilápia são adotados as seguintes técnicas e procedimentos:

- Fórmula: 1 g de Hormônio (17  $\alpha$  metil-testosterona),  $\pm$  30 l de álcool e 30 kg de ração;  
Faz-se a mistura de todos os ingredientes, utilizando-se luvas, devido o hormônio ser considerado cancerígeno, depois deixa-se secando em lugar ventilado durante aproximadamente dois dias.
- Tamanho e idade ideal: 1,4 cm de comprimento e 12 dias de vida, no máximo; após passado do tamanho e/ou idade os alevinos são descartados fora do tanque para não causarem super-população.
- Tempo de alimentação com a ração especial para se evidenciar a reversão: aproximadamente 30 dias; sendo que depois os alevinos são transferidos para tanques-redes, onde é monitorado seu crescimento até o momento da entrega ao produtor/piscicultor.
- Destino dos alevinos: Produtores rurais, piscicultores, etc;
- Motivo da reversão: melhor desenvolvimento dos peixes (machos), aumentando a procura pelos produtores, bem como melhor controle da população do tanque, haja visto o desenvolvimento destes peixes, sem a sexagem, ser muito difícil de controlar devido à grande prolificidade e taxa de sobrevivência dos mesmos.

### e) Destino da Produção:

A produção alcançada em 1995 foi de 600.000 alevinos, com previsão para 1996 de duplicar esta quantia, ou seja, produzir 1.200.000 alevinos. Os valores alcançados foram em média R\$ 35,00 por milheiro de alevinos de Tilápia sexada.

Cabe observar que, conforme informação fornecida pelo proprietário do local, é mais vantajoso adquirir os peixes depois de efetuada a engorda, para soltar nos tanques de pesca, reduzindo assim custos com a alimentação e aumentando a disponibilidade do peixe nos tanques para os pescadores, isso apesar de possuírem produção regular de alevinos de Tilápia.

Para os peixes capturados, o valor varia conforme a espécie, como segue:

Tabela 12 - Valores de venda de peixes, conforme a espécie.

<b>Espécie</b>	<b>Valor R\$ (Quilo)</b>
Tilápia	3,50
Pacú	5,00
Piaussú	5,00

Fonte: Técnico Responsável Cláudio Luiz Batirolla

O transporte dos alevinos é feito do mesmo modo que o observado em propriedades anteriormente visitadas, ou seja, com a utilização de sacos plásticos e introdução de suplemento de Oxigênio.

Quanto aos peixes capturados pode-se escolher entre levá-los limpos, sem escamas e vísceras, ou “in natura” sendo que em alguns lugares o serviço de limpeza é efetuado como cortesia ao pescador/visitante, e em outros é cobrado uma taxa adicional pelo mesmo.



## 6 - PESQUE-PAGUE CAMBÉ:

### a) Infra-estrutura:

Localizado na Estrada da Prata - Km 11, a 21 quilômetros de Londrina, este empreendimento iniciou-se em 01/95, com área inundada de cerca de 10.000 m<sup>2</sup>, possui a seguinte estrutura:

- Tanques de engorda: 06 (1000 m<sup>2</sup>);
- Tanques de alevinagem: 03 (220 m<sup>2</sup>);
- Tanques de pesca: 01 (3000 m<sup>2</sup>).

O abastecimento dos tanques provém de córrego localizado nas adjacências, não havendo necessidade de bombeamento pois o deslocamento por gravidade é suficiente.

### b) Objetivos:

São idênticos aos da propriedade anterior, constando apenas que este empreendimento não conta com toda a infra-estrutura observada anteriormente, sendo as instalações bem mais simples, porém não menos eficientes. As espécies produzidas/introduzidas são a Tilápia (*Oreochromys niloticus*) e o Pacú (*Piaractus mesopotamicus*).

O peso e idade adotados para comercialização, normalmente, são de: 400 g e 8 meses para a Tilápia e 1000 g e 1 ano para o Pacú.

### c) Métodos de Cultivo:

O controle da qualidade da água é bastante precário, constando principalmente de utilização de kit para medição de pH da água. O controle de predadores (pássaros) é feito com utilização de rojões e o controle de doenças, quando detectada, com verde malaquita e sal.

A alimentação constitui-se de ração adquirida de empresa de Londrina, peletizada, fornecida a lanço, duas vezes ao dia, geralmente no início da manhã e final da tarde, sendo fornecido um volume de 5-10% da biomassa do tanque por dia. Em alguns tanques também utilizando-se restos de alimentos e outros.

### d) Destino da Produção:

Destina-se à comercialização "in natura", através da pesca, com o peixe sendo vendido por quilo, eviscerado ou não. A produção alcançada neste primeiro ano de projeto foi de 12.000 kg e os valores de venda, conforme a espécie, são os seguintes:

Tabela 13 - Preços obtidos com a venda de peixes, por quilo.

<b>Espécie</b>	<b>Valor RS (Quilo)</b>
Tilápia	3,0
Pacú	4,50 a 5,00

Fonte: Técnico Responsável Cláudio Luiz Batirolla

## **7 - ATIVIDADES OBSERVADAS COMUNS AOS DOIS PESQUE-PAGUES VISITADOS**

### **7.1 - Controle da água (qualidade, entrada de parasitas ou predadores, etc.)**

A qualidade da água é controlada somente através da sua coloração, em relação à quantidade de fitoplâncton existente no meio. O abastecimento, quando o fornecimento é proveniente de rios ou riachos nas adjacências, é temporariamente interrompido quando a água apresenta coloração muito turva devido acúmulo de sedimentos, muito comum na época das chuvas.

A entrada de parasitas ou predadores é controlada através da colocação de telas de náilon em uma das extremidade do(s) cano(s) que abastecem os tanques. Também controla-se através de amostragem da população porventura existente no tanque, capturando-os com rede de malha fina.

### **7.2 - Conservação dos taludes**

A conservação é feita através da observação de deslizamento das paredes do tanque, sendo este material substituído e retirado do fundo para que não ocorra assoreamento do mesmo.

### **7.3 - Limpeza dos tanques**

A limpeza é feita, retirando-se as ervas daninhas e repondo a grama que tenha morrido nos taludes. No interior dos tanques, especialmente nos destinados à pesca, procura-se retirar as plantas aquáticas o máximo possível, para evitar a perda de material de pesca dos visitantes.

### **7.4 - Povoamento dos tanques**

É feita através da aquisição de peixes já em início de fase de engorda, de estabelecimentos produtores de alevinos. Os peixes são colocados nos tanques preferencialmente no início da manhã ou final da tarde para evitar o choque térmico e proporcionar melhor adaptação ao meio.

### **7.5 - Despesca dos tanques**

Quanto constatada superpopulação nos tanques é feita despesca e o excedente é comercializado entre os pescadores ou mesmo para outros pesque-pagues. Também quando constatada presença excessiva de parasitas ou predadores é feita a despesca e o esvaziamento do tanque para que este possa ser tratado através de calagem.

## **7.6 - Utilização da infra-estrutura**

A infra-estrutura do local, tais como os bares, churrasqueiras, campos de futebol, parques, mesas de refeição e limpeza dos peixes, etc., são de uso aberto a todos os freqüentadores do pesque-pague, não sendo permitido trazer bebida de casa, visando estimular o consumo no bar do local. Freqüentemente são organizados campeonatos de futebol e outros entre os freqüentadores e eventuais visitantes, também são organizados jantares onde o prato principal é, preferencialmente, à base de peixes.

## 8 - ANÁLISE CRÍTICA

Nas quatro propriedades visitadas um dos maiores problemas observados foi o relativo à mão-de-obra, sendo observado que não havia pessoal suficiente para tomar conta dos tanques, realizar despescas, e até mesmo fornecer alimentação para os peixes. O manejo é feito somente nos momentos em que o técnico responsável está presente, o que nem sempre é possível.

Outras situações de manejo vivenciadas e que num primeiro momento pareceram-me corretas, verifiquei não serem as mais adequadas, após consulta à bibliografia especializada, como:

1) Sistema de policultivo utilizando apenas duas espécies (Tilápia e Bagre); quando o recomendado, conforme bibliografia, seria utilizar-se maior número de espécies para aumentar a eficiência no aproveitamento da cadeia alimentar existente.

2) Manuseio de produto considerados perigosos por serem cancerígenos e/ou prejudiciais à saúde, como 17  $\alpha$  metil-testosterona e verde malaquita, sem utilização de máscaras e luvas colocando em risco a saúde e até a própria vida do pessoal.

Quanto a situação econômica das propriedades, conforme levantamento junto aos responsáveis ou proprietários, é a seguinte:

- Fazenda Araucária: Não apresentou lucro até o momento, estando ainda saldando dívidas, principalmente junto ao ativo da Fazenda, relativas à implantação do projeto de piscicultura. Precisa investir em mão-de-obra especializada para alcançar as metas estabelecidas.
- Estação de Piscicultura da UEL: Como a maioria dos órgão públicos, sofre com a falta de recursos destinados à pesquisa, mantém-se principalmente com equipamentos fabricados na própria Universidade e da venda de algum excedente da produção. Provavelmente um maior investimento em tecnologia adequada acarretaria significativa otimização dos trabalhos de pesquisa.
- Pesque-pague Toca do Jacaré: O investimento feito nesta propriedade foi relativamente alto, considerando-se o retorno lento que proporciona. É mantida mais como um "hobby" pelo proprietário, que dispõe de outras formas de obtenção de renda. Também é carente em mão-de-obra, especializada e não

especializada, precisando de maior investimento nesta área para se tornar mais eficiente.

- Pesque-pague Cambé: É a propriedade que enfrenta maiores dificuldades, estando prestes a fechar devido não estar apresentando lucratividade, com a venda da produção que está no(s) tanque(s) de engorda. Para que pudesse manter-se necessitaria uma reformulação das formas de manejo, bem como de investimento em tecnologia e mão-de-obra.

Ao término deste estágio, chego a conclusão que falta ainda um bom caminho para que o Brasil possa obter uma produção a altura do potencial existente no País, em termos de mananciais e também da necessidade de melhor qualidade da alimentação da população, principalmente do pequeno produtor rural.

As técnicas adotadas no manejo dos componentes considerados perigosos ainda apresentam falhas quanto a segurança e eficiência, podendo melhorar com treinamento específico na área, e melhor fiscalização quanto ao fornecimento. Um treinamento adequado também poderia aprimorar o sistema de transporte dos alevinos, assegurando menor índice de mortalidade dos peixes, um dos maiores problemas apontados pelos produtores e pelos proprietários dos locais visitados.

Outra área que necessita de maiores pesquisas seria o de parasitas, como da *Lernea cyprinacea*, que se dissemina muito rápido nos tanques, sendo utilizado sal de cozinha e inseticidas que só são eficientes na fase larval do parasita, não conhecendo-se controle eficaz em outras fases de desenvolvimento.

Apesar dos problemas enumerados, ainda considero a piscicultura como uma virtual forma de geração de divisas para o País; além de fonte de alimentos com custo reduzido para o produtor. Necessitando-se de maiores estudos na área, procurando alterar o caráter rústico com que é praticada na maioria das propriedades e injetando tecnologias eficientes.

Com base na experiência do estágio concluo que a criação intensiva e semi-extensiva de peixes pode ser um ótimo negócio, valendo a pena investir nesta área, o que é devidamente comprovado através de pesquisas efetuadas pela Emater/Pr (ANEXOS 02, 03 e 04), que demonstram os resultados obtidos com a produção de alevinos na região de Toledo, Cascavel e Mandirituba; as duas primeiras no Oeste do Estado e a última na Região Metropolitana de Curitiba. Resultados estes que mostram retornos acima de 100%, conforme o sistema de produção utilizado, para a produção de peixes; mostram ainda uma rentabilidade de cerca de 70% (para a Tilápia Nilótica) e um lucro por real aplicado de 1,34 (para o Bagre Africano).

Estes dados, aliados ao fato de que, com estas atividades são criadas novas frentes de trabalho no campo, a exemplo dos Pesque-pagues, que geram uma média de 4,9 novos empregos por estabelecimento (ANEXO 5), contribuem para reforçar a idéia de que estes empreendimentos devem receber incentivos para que se desenvolvam como meio de reforçar a receita da propriedade rural, utilizando mão-de-obra familiar e/ou local, permitindo que a família permaneça no campo, trabalhando com um empreendimento que, além de fonte de renda, também caracteriza-se como fonte de alimento saudável e de alto valor protéico para a família.

## LEGISLAÇÃO ADOTADA PARA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE ALEVINOS NO ESTADO DO PARANÁ

O desenvolvimento de muitas áreas do setor produtivo, deve-se a leis claras, organização e união de seus participantes. À seguir, a íntegra da Resolução nº 0104/94, que norteia a piscicultura no estado do Paraná, cuja produção empolga produtores de todo o país, e que podem, quem sabe, servir de exemplo para outros estados.

### Resolução 0104/94

O Secretário de Estado de Agricultura e do Abastecimento, considerando a necessidade de normalizar a execução de metas do sub-programa de produção animal e atendendo a propostas do Chefe de Departamento de Pecuária, resolve:

Art. 1º - A produção e o comércio de alevinos, pós-larvas, girinos e ovos no Estado, ressalvadas disposições legais da Legislação Federal vigente ou que venham a ser editadas, obedecerão o expedido nesta Resolução.

Art. 2º - Fica proibida a reprodução de espécies exóticas cuja introdução no País não esteja regulamentada pelo órgão competente, com exceção das já aclimatadas e difundidas.

Art. 3º - O produtor e o distribuidor de alevinos, pós-larvas, girinos e ovos, que tenham por fim o comércio, a distribuição ou repasse, terá que cadastrar-se na Secretaria de Estado de Agricultura e do Abastecimento.

§ 1º - Para o cadastramento referido neste artigo faz-se necessário:

- a) Indicação de responsável técnico, o qual deverá possuir formação profissional na área e registro no respectivo Conselho Regional.
- b) Preenchimento das condições técnicas recomendadas para o fim.

§ 2º - O Departamento de Pecuária - DEPEC definirá em instrumento próprio as condições técnicas referidas no parágrafo anterior, respeitadas as normas legais pertinentes.

Art. 4º - Só poderão ser comercializados ou distribuídos alevinos com o comprimento *standard* mínimo de: carpa (comum e chinesa) - 3 cm; tilápias - 3 cm; pacú - 3 cm; curimatá - 3 cm; bagre - 5 cm; truta - 2 cm.

Art. 5º - O produtor, comerciante-distribuidor terá que emitir atestado de qualidade e sanidade.

§ 1º - O atestado referido neste artigo poderá ser solicitado pela autoridade credenciada, tanto no transporte como durante o cultivo de alevinos.

§ 2º - Não poderão ser comercializados nem distribuídos alevinos com má formação genética.

Art. 6º - Somente será permitida a entrada de alevinos, provenientes de outros Estado, quando satisfizerem as condições expedidas nesta Resolução e demais instruções complementares.

Art. 7º - Respeitando o disposto nesta Resolução, o Chefe do Departamento de Pecuária - DEPEC e Departamento de Fiscalização - DEFIS, poderão baixar normas instrutivas complementares.

Art. 8º - Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Ctba, 25 de maio de 1994.

José Carlos Tibúrcio - Secretário de Estado.

(Revista Panorama da AQUICULTURA, julho/agosto, 1994).



## Anexo 02

**AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE CRIAÇÃO EM TOLEDO - Pr.  
(Por Cultivo - 6 meses)**

<b>Itens</b>	<b>Ração</b>	<b>Ração + Esterco</b>	<b>Suínos + Suplemento</b>
Tanque (m <sup>2</sup> )	24.200	3.500	15.000
Profundidade (m)	1	1	1
Esterco	Aves (10 t)	Suínos (100 Kg/dia)	165 Suínos
Calcário (t)	10	0,5	- x -
Ração Comercial (t)	16	0,8	- x -
Quirera Cozida (t)	- x -	- x -	5

Alevinos	TI 27.000	TI 3.500 CG 150	TI 12.000 CH 60
Alevinos/m <sup>2</sup>	1,1	1,04	0,80
Produção (Kg)	9.450	1.320	3.810
Produção/1000 m <sup>2</sup>	390	377	254

Custos Fixos	10.562	1.223	2.078
Custos Variáveis	5.159	537	1.599
Receita Total	7.560	1.110	3.073
Lucro Líquido	2.167	539	1.320
Lucro/1000 m <sup>2</sup>	90	154	88
T. I. R. (%)	46,55	91,65	115,35

Fonte: RUDEK, C. R., 1994

## Anexo 03

**DISTRIBUIÇÃO DOS CUSTOS VARIÁVEIS EM TOLEDO**  
**(Por Cultivo - 6 meses)**  
**Em porcentagem por sistema**

<b>Itens</b>	<b>Ração</b>	<b>Ração + Esterco</b>	<b>Suínos + Suplemento</b>
Alevinos	13,08	19,73	27,17
Fertilizantes	8,78	21,77	20,79
Calagem	6,46	1,95	- x -
Alimentação	60,16	28,88	37,50
Mão-de-obra	1,36	17,49	4,37
Outros	4,49	4,49	4,49
Custo Oportunidade (6%)	5,66	5,65	5,66
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte: RUDEK, C. R., 1994

## Anexo 04

## CUSTOS DE PRODUÇÃO

**BAGRE AFRICANO (*Clarias Gariepinus*)**

Cultivo realizado de 14.11.95 a 02.04.96, totalizando 140 dias.

Local: Mandirituba-Pr.

Produtor: José Cordeiro

Técnico: Alexandre F. Popia

**1. Dados técnicos**

Área: 1200 m <sup>2</sup>		
Itens	Inicial	Final
Densidade (peixe/ m <sup>2</sup> )	4,16	2,88
Quantidade (nº)	5.000	3.457 (69%)
Peso (g)	3,0	523,57
Produção (Kg)	-	1.810
<b>Total por hectare</b>		<b>15.083 Kg</b>

Fonte: Emater/Pr, 1996

**2. Custos variáveis**

ITENS	QUANTIDADE	R\$ / UNIDADE	R\$ / TOTAL
Alevinos	5000	0,07	350,00
Desinfecção (Cal)	4 sacas	1,60	6,40
Adubos Orgânicos (esterco de aves)	300 Kg	-	4,00
Telas	-	-	10,00
Ração (35/36% PB)	3195 Kg	-	1.176,10
Mão-de-obra (limpeza, alimentação, despesa e comercialização)	34 DH	10,00	340,00
Transporte (Ração, peixes)	-	-	50,00
<b>Total</b>			<b>1.936,50</b>

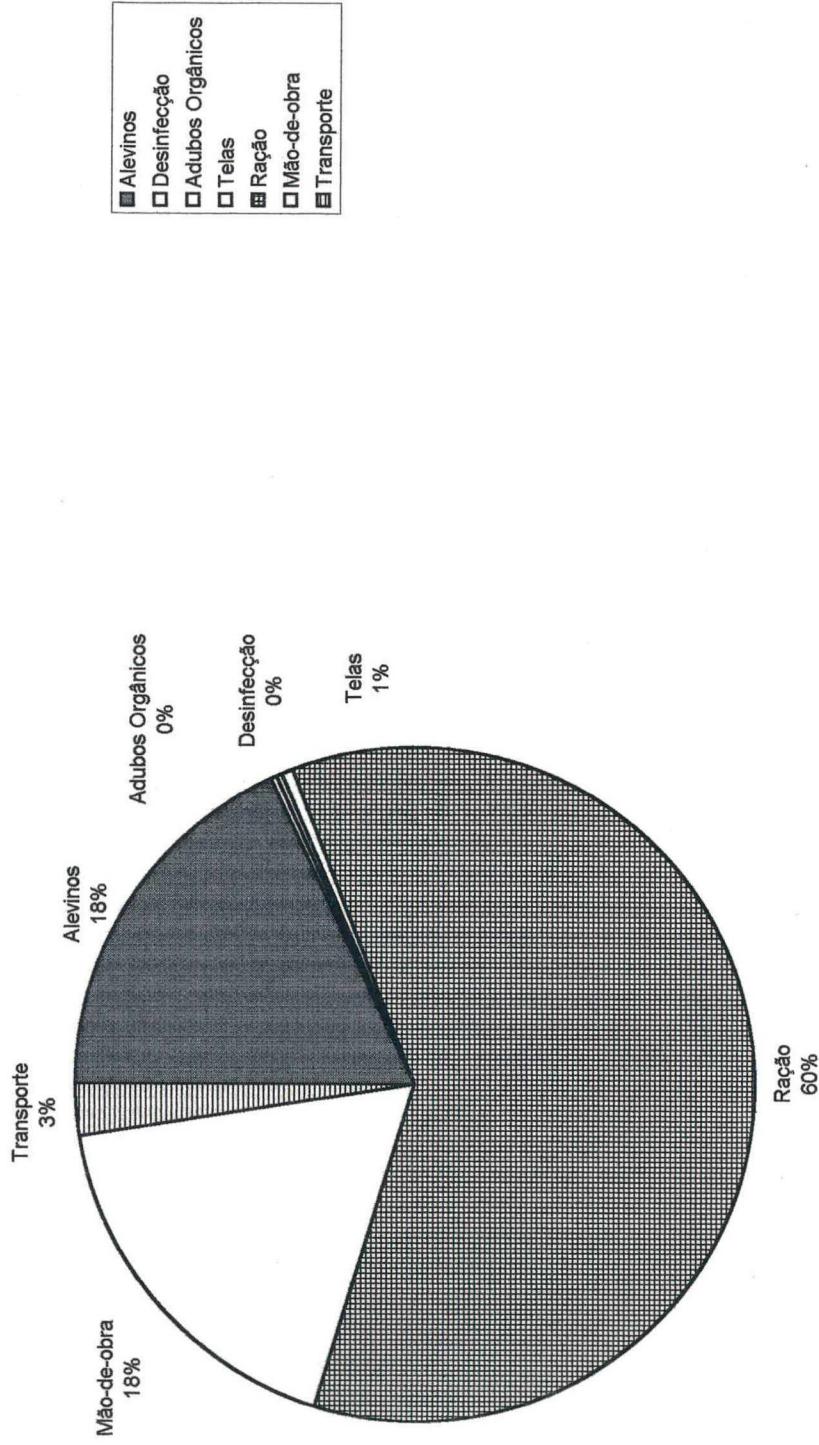
Fonte: Emater/Pr, 1996.

**3. Análise**

Itens	Valor (r\$)
Custo por quilo de peixe	1,07
Preço de venda	2,50
Receita total	4.525,00
Margem bruta	2.588,50
Margem equivalência/ha	21.570,83
Lucro/R\$ aplicado	1,34
Conversão alimentar	1,76:1

Fonte: Emater/Pr, 1996.

**CUSTO DE PRODUÇÃO DO BAGRE AFRICANO**



**TILÁPIA NILÓTICA (*Oreochromis niloticus*)**

Cultivo realizado de 21.02 a 22.11.95

Local: Cascavel-Pr

Produtor: Vicente Gomes

Técnico: Sidney A. Godinho

**1. Dimensionamento**

Tanque	Área (m <sup>2</sup> )	Nº alevinos	Densidade
01	2.700	9.000	3,33
02	1.900	8.000	4,21
03	2.200	11.000	5,00
<b>Total</b>	<b>6.800</b>	<b>28.000</b>	

Fonte: Emater/Pr, 1996.

**2. Produção obtida**

Tanque	Kg/ m <sup>2</sup>	Kg/tanque	Kg/ha
01	1,38	3,725	13,796
02	1,71	3,250	17,105
03	2,02	4,450	20,227
<b>Média</b>	<b>1,70</b>	<b>-x-</b>	<b>17,043</b>

Fonte: Emater/Pr, 1996.

**3. Custos variáveis**

Item	Unidade	Quantidade	Valor (r\$)
Alevinos	mil	28	560,00
Fertilizante	Kg	550	141,90
Calcário	t	2	44,00
Energia Elétrica	Kw	1.611	113,26
Ração	Kg	19.422	4.370,00
Mão-de-obra	h	270	448,20
<b>Total</b>			<b>5.677,36</b>

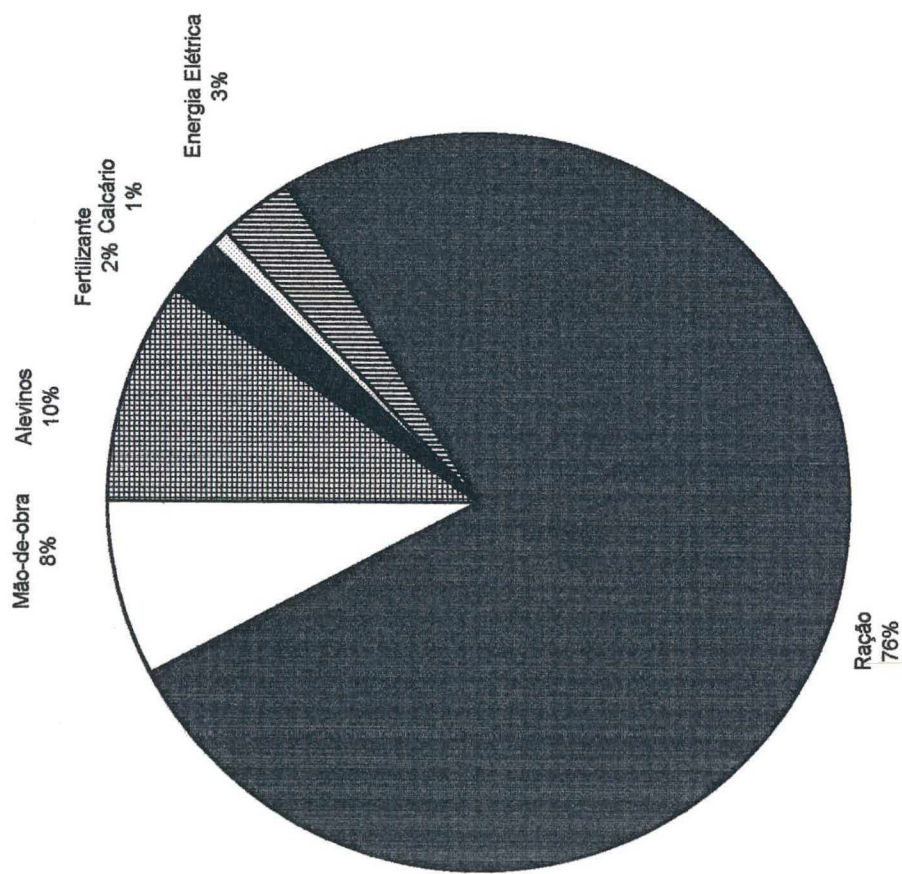
Fonte: Emater/Pr, 1996.

**4. Análise**

<b>Item</b>	<b>Valor (r\$)</b>
Produção de peixe (Kg)	11.425
Valor de venda (R\$/Kg)	0,85
Receita Bruta	9.711,25
Custos Variáveis	5.677,36
Margem Bruta	4.033,89
Margem Bruta Estimada por ha	5.932,19
Custo por Kg	0,50
Conversão Alimentar	1,7:1
Rentabilidade (%)	71,0

Fonte: Emater/Pr, 1996.

## CUSTO DE PRODUÇÃO DA TILÁPIA NILÓTICA



## Anexo 05

## LEVANTAMENTO SOBRE CARACTERÍSTICAS DOS PESQUE-PAGUES

## 1 - Infra-estrutura de produção

- Nº de Pesque-pagues levantados	23
----------------------------------	----

- Nº total de tanques para produção	36
área	19,6 ha
média	5.521 m <sup>2</sup>

- Nº total de tanques para pesca	165
área	28,2 ha
média tanque/propriedade	7,3
área média/tanque	1.702 m <sup>2</sup>

- Nº tanques para recepção do peixe	02
área	5.000 m <sup>2</sup>

- Quantidade de peixe que cada pescador leva (média)	3,2 Kg
--	--------

- Frequência	TOTAL	MÉDIA
Sábados	1.479	77,8
Domingos	2.334	116,7
Dias úteis	203	10,1

Fonte: Emater/Pr, 1996.

## 2 - Infra-estrutura complementar

- Aluguel de churrasqueiras	20
- Aluguel de equipamentos	17
- Restaurante/Lanchonete	15
- Parque para crianças	9
- Passeio à cavalo	7
- Quadras de esporte	5
- Piscina	3
- Artesanato	2
- Passeio de trator, autódromo, etc.	

Fonte: Emater/Pr, 1996.

## 3 - Empregos criados

Total	Média
113	4,9

Fonte: Emater/Pr, 1996.



#### 4 - Maiores problemas encontrados

Mortalidade no transporte	15
Cheque sem fundos	04
Roubo	04
Mão-de-obra especializada	02
Preço do peixe	02
Segurança	01
Lixo	01

Fonte: Emater/Pr, 1996

#### 5 - Estoque, comercialização e fluxo do peixe:

Peixe Especificação	Tilápia	Bagre Africano	Bagre Americano	Carpa	Pacú
Quantidade Produzida (Kg)	38.500 08	41.600 06	-	38.700 10	-
Quantidade Comprada (Kg)	76.750 16	56.350 15	18.800 05	48.700 12	14.600 06
Tamanho mais procurado	acima de 500 gr.	acima de 01 Kg	acima de 01 Kg	1-3 Kg	2-3 Kg
Preço de Compra	3,60 <u>2,36</u> 1,50	2,50 <u>2,12</u> 1,80	3,50	2,12	3,81
Preço de Venda	4,50 <u>3,48</u> 2,50	4,00 <u>3,36</u> 2,50	4,16	3,33	5,44
Compras 1996 (Kg)	131.650	60.500 11	35.000 05	83.000 14	27.500 06
Origem do Peixe Comprado	- Oeste Pr. - Norte Pr. - S. C.	- S. C. - Local - Norte Pr.	- S. C.	- S. C. - Local	- S. P. - S. C.

Fonte: Emater/Pr, 1996

2ª DOSE (DECISIVA)  
5,0 mg/kg

TRATAMENTO HORMONAL

DATA: 23/02/94 LOCAL: EPUEL  
ESPÉCIE: PACU, CORIMBATÁ

1ª DOSE (PREPARATÓRIA)  
0,5 mg/kg

SEXO	IDENTID.	PESO (KG)	TRATAM. HORMON.	PREPARATÓRIA		INTERVALO (H)	DOSE	DECISIVA		1ª EXTRUSÃO ou 1ª ESPERMIÇÃO		2ª EXTRUSÃO ou 2ª ESPERMIÇÃO		OBSERVAÇÃO
				DOSE	SOLUÇÃO			VOLUME	HORAS GRAU	PESO SECO OU VOLUME	HORAS GRAU	PESO SECO OU VOLUME	HORAS GRAU	
♀	♀ Pacu	0,9	HIP	0,45		12R	4,5		0,15					
♀	♀ Pacu	1,0	HIP	0,5		12R	5,0		0,5					
♀	♀ Pacu	3,1	HIP	1,55		12R	15,5		1,55					
♀	♀ Pacu	2,8	HIP	1,4		12R	14,0		1,4					
				3,9 + 10%			39 + 10%							
				4,3			43 mg		4,3m					
♂		4,0					2,5 mg/kg		0,5					
♂		4,0							0,5					
♂		3,0							1,5					
♂		3,0							1,5					
♂		3,0							1,5					
							30ms		6,6m					



## 9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAGA, F. M. Souza. 1986. **Estudo entre fator de condição e relação peso/comprimento para alguns peixes marinhos**. Rev. Brasil. Biol. 46 (2): 339-346.
- CARNEIRO, J. D.; CASTAGNOLLI, N. C. MACHADO, C. R. & VERADINO, M. 1984. **Exigência protéica na nutrição do Pacú (*Calossoma mitrei*)**, (Berf, 1895), In: Simpósio Brasileiro de Aquicultura, 3, São Carlos, Resumos... São Carlos: Abraç.
- CASTAGNOLLI, N. & CYRINO, J. E. P. 1986. **Piscicultura nos trópicos**. São Paulo; Editora Manole Ltda.
- EMATER-Paraná, **Pesquisas realizadas pela divisão de Piscicultura**. Curitiba, 1996.
- FURTADO, José Francisco Rodrigues. **Piscicultura: uma alternativa rentável**. Guaíba: Agropecuária, 1995. 180 p.
- GEOGRAFIA DO BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociências - RJ: IBGE, 1990, Vol. 02, 420 pág.
- HIROKI, Paulo T. **Informação pessoal fornecida pelo Coordenador Regional de Criações**. EMATER-Paraná, Londrina, 1996.
- JUSTO, C. L. 1980. **Efeito do manejo na produção de peixes em sistema de policultivo**. In: MONOGRAFIA apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias UNESP - Jaboticabal.
- LEITE, R. C.; VERANI, J. R.; CESTAROLLI, M. A.; GODINHO, H. M.; FENERICH - VERANI, N.; BASILE-MARTINS, M. A. 1984. **Estudos biométricos do curimatá (*Prochilodus scrofa*)**, em experimento de cultivo com suplementação alimentar (II) - crescimento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3, Anais... São Carlos, Abraç.
- LISTAGEM DE CIDADES E VILAS DO BRASIL. IBGE - DIPEQ/SC.
- ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro, Interamericana, 1985. 434 p.
- SA, M. F. P. de. 1989. **Efeito da adubação orgânica sobre o crescimento de *Cyprinus carpio* (*Prochilodus cearensis*) e (*Calossoma macropomum*) em experimento de policultivo**. São Carlos: UFSCAR. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS.
- TAVARES, Lúcia Helena Sipaúba. **Limnologia aplicada à aquicultura**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 70 p.
- WOYNAROVICH, E. 1988. **Manual de Piscicultura**. Brasília: CODEVASF.
- WOYNAROVICH, E; L. HORVATH. **A propagação artificial de peixes de águas tropicais: manual de extensão**. Brasília. FAO/CODEVASF/CNPq, 1983.

ZANIBONI FILHO, E & BARBOSA, N. D. de C., **Larvicultura na CEMIG. X ENCONTRO ANUAL DE AQUICULTURA DE MINAS GERAIS**, p. 36-42, 1992.

ZANIBONI FILHO, E. **Incubação, larvicultura e alevinagem do tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier 1818)**, São Carlos, UFSCAR, 1992, 202 p. (Tese de Doutorado).