



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS**

**Pró-Reitoria de Pesquisa e  
Pós-graduação em Ciências Pesqueiras nos Trópicos.  
PG - CIPET**

**MANEJO DE MATRIZES E ACOMPANHAMENTO DA BIOLOGIA  
REPRODUTIVA DA PESCADA BRANCA *PLAGIOSCION  
SQUAMOSISSIMUS* (HACKEL, 1840) EM TANQUE-REDE NA  
COMUNIDADE DO CATALÃO NO MUNICÍPIO DE IRANDUBA  
(AMAZONAS- BRASIL).**

**SEBASTIÃO BATALHA PINTO DE SOUZA**

**MANAUS - AM  
2009**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

Pró-Reitoria de Pesquisa e  
Pós-graduação em Ciências Pesqueiras nos Trópicos.  
PG - CIPET

MANEJO DE MATRIZES E ACOMPANHAMENTO DA BIOLOGIA  
REPRODUTIVA DA PESCADA BRANCA *PLAGIOSCION*  
*SQUAMOSISSIMUS* (HACKEL, 1840) EM TANQUE-REDE NA  
COMUNIDADE DO CATALÃO NO MUNICÍPIO DE IRANDUBA  
(AMAZONAS- BRASIL).

*Mestrando: Sebastião Batalha Pinto de Souza*

**Orientador:** Prof. Ning Labbish Chao, PhD.

Plano de dissertação apresentado ao  
Programa de Pós-Graduação em Ciências  
Pesqueiras nos Trópicos. PG-CIPET como  
parte dos requisitos para obtenção do  
título de Mestre em Ciências Pesqueiras  
nos Trópicos.

**MANAUS - AM  
2009**

## Ficha catalográfica:

Souza, Sebastião Batalha P. 2009.

Manejo de Matrizes e Acompanhamento da Biologia Reprodutiva da Pescada branca *Plagioscion squamosissimus* (Hackel, 1840) em Tanque-rede na Comunidade do Catalão no Município de Iranduba (Amazonas-Brasil). UFAM- 2009.

51p.

Dissertação de Mestrado

1. Tanque rede, 2. Manejo, 3. *Plagioscion squamosissimus*

### SINOPSE:

Em 2008 deu-se o primeiro estudo da criação de matrizes da pescada branca em tanque-rede, na comunidade do Lago Catalão, com a finalidade de selecionar tipos de apetrecho de captura, técnicas de manejo, crescimento, período reprodutivo, separar matrizes para reprodução e acompanhamento das variáveis físicas e químicas da água no local do cultivo.

Palavras Chaves: Lago Catalão, Manejo, Pescada branca

## Dedicatória

À minha família, esposa Aldenice P. dos Santos,  
e filhos Kelvim e Kelson

&

Ao meu orientador. Dr. Ning. Labbish Chao, PhD.

Dedico.

## Agradecimentos.

- A Sra. Eriomar Azevedo, por ter concedido o local e empréstimo temporário de três gaiolas flutuantes para colocarmos as pescadas do experimento que foi realizado neste local.
- Aos meus pais, Edna Batalha de Souza e Antonio Pinto de Souza por ter me apoiado nos momentos de dificuldade e ter me encorajado a enfrentar os obstáculos em meu caminho, e aos meus irmãos por todo o apoio na minha educação e caráter, fazendo-me compreender o sentido da vida.
- À minha sogra Sr<sup>a</sup>. Cleonice P. Santos por ter sempre ter-me apoiado para o término do meu trabalho, ficando com os meus filhos nos momentos de dificuldades.
- Ao Dr. Ning Labbish Chao, por todos os ensinamentos e orientação para o desenvolvimento da dissertação, pelo aprofundamento do conhecimento da ictiologia e principalmente pela sua amizade e confiança no meu trabalho.
- À CAPES e FAPEAM por ter concedido a bolsa de mestrado, que foi muito importante para minha manutenção, e ao CNPq por dar apoio financeiro para o desenvolvimento do projeto.
- Aos amigos e colegas do laboratório de ictiologia, Joely-Ana Mota, Arnold Lugo-Carvajal, Saulo Pereira França, Radson Alves e Alfredo Mojica pela ajuda e convivência no ambiente de trabalho.
- A todos os meus colegas de curso e amigos de profissão, em especial ao Leocy Cutrim, pelo companheirismo nos momentos de dificuldades durante as atividades do estudo.
- A todos os professores do departamento de Ciências Pesqueiras da Universidade Federal do Amazonas, pelos ricos ensinamentos, incentivo e amizade.

## Resumo:

O primeiro estudo de cultivo e manejo de matrizes de pescada-branca (*Plagioscion squamosissimus*) em tanque-rede foi realizado na confluência das águas do rio Negro e Solimões na ilha do Catalão no período de janeiro a dezembro de 2008. Foram capturadas 130 pescadas selvagens nos arredores do experimento e estocadas em três tanques-rede com dimensões de 3x2x2m com densidade de 3,6 peixes/m<sup>3</sup>. Em um ano de cultivo houve apenas 10,7% de mortalidade, sendo o comprimento médio inicial de 29,5 cm (CP) e peso de 536g. Os peixes atingiram um comprimento médio final de 34,8 cm (CP) e peso de 812g em um lote de 82 matrizes. As pescadas-brancas apresentaram dimorfismo sexual durante a época reprodutiva, onde nas fêmeas as nadadeiras anais e pélvicas eram rosadas e uma produção de som diferenciado entre os dois sexos. A proporção sexual foi de duas fêmeas por macho, sendo comprimentos maiores que 37 cm atingidos por fêmeas. O período de maturidade baseado RGS apresentou o pico no mês de fevereiro. A fecundidade foi estimada em 243 mil ovos por fêmeas de 35 cm. Estes resultados constituem as bases técnicas para o cultivo de pescada-branca em tanque-rede com o intuito para implantação nas comunidades ribeirinhas como uma estratégia alternativa econômica na Amazônia Ocidental.

## Abstract

The first time grow out and managing freshwater silver croaker, *Plagioscion squamosissimus*, in cage culture was carried out from January to December 2008 near the confluence of Rio Negro and Rio Solimões on the margin of Catalão Island near Manaus, Amazonas, Brazil. A total of 130 silver croakers were captured on site and stocked in three culture cages, measuring 3 x 2 x 2m with a density of 3.6 fishes/m<sup>3</sup>. The first year mortality of captive fishes was 10.7%, while the initial stock had a mean size of 29.5 cm SL and weighed 536 g; the final mean size of 34.8 cm SL and weighed 812 g were obtained from 82 fish. Sex dimorphism was found in silver croakers during maturation. Pelvic and anal fins of female turned into bright pink and emitted distinct “clicking” sound from that of croaking in males. Sex ratio was two females for one male, but fishes greater than 37 cm SL were all females. Gonad Somatic Index was highest in February with an estimate fecundity of 243 thousand eggs for females 35cm. Results of the study constituted a technical basis for silver croaker cage culture, which can be put in practice for rural communities and a new strategy for aquaculture in the Amazon.

## Sumário

<b>Resumo.....</b>	<b>vi</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>vii</b>
<b>Lista de tabela .....</b>	<b>x</b>
<b>Lista de figuras .....</b>	<b>xi</b>
<b>1. Introdução .....</b>	<b>01</b>
<b>2. Objetivos .....</b>	<b>06</b>
<b>2.1. Objetivo geral .....</b>	<b>06</b>
<b>2. 2. Objetivos específicos .....</b>	<b>06</b>
<b>3. Material e método .....</b>	<b>07</b>
<b>3.1 Localização da pesquisa .....</b>	<b>07</b>
<b>3.2 .Coleta dos peixes e transporte .....</b>	<b>07</b>
<b>3.3. Manejo em cativeiro .....</b>	<b>08</b>
<b>3.3.1- Procedimento do manejo e acompanhamento do desenvolvimento gonadal .....</b>	<b>09</b>
<b>3.4 Alimentação dos peixes nos tanques-rede .....</b>	<b>11</b>
<b>3.5 Monitoramento das variáveis físicas e químicas da água .....</b>	<b>11</b>
<b>3.6. Aspecto da biologia reprodutiva da pescada branca.....</b>	<b>12</b>
<b>3.6.1. Características externas .....</b>	<b>12</b>
<b>3.6.2. Características internas .....</b>	<b>12</b>
<b>3.6.3. Desenvolvimento da gônadas .....</b>	<b>13</b>
<b>3.7. Métodos estatísticos utilizados no desenvolvimento gonadal e crescimento..</b>	<b>14</b>
<b>3.7.1. Relação gonodossomática (RGS) .....</b>	<b>14</b>
<b>3.7.2. Variação temporal da frequência de estágio de maturidade .....</b>	<b>14</b>
<b>3.7.3. Proporção sexual .....</b>	<b>15</b>

3.7.4 Fecundidade .....	15
3.7.5 Taxa de sobrevivência.....	16
3.7.6 Relação peso x comprimento .....	16
4. Resultados.....	16
4.1. Identificação dos apetrechos de pesca.....	16
4.2. Problemas observados após a captura, transporte e estocagem das pescadas nos tanques-rede .....	17
4.3. Seleção das estruturas.....	18
4.3.1. Comportamento dos peixes .....	18
4.4. Variáveis físicas e químicas .....	19
4.5. Desenvolvimento e crescimento dos peixes nos tanques-rede.....	20
4.5.1. Taxa de sobrevivência .....	20
4.5.2. O período reprodutivo e crescimento.....	20
4.5.3. Crescimento da pescada branca nos viveiros .....	22
4.5.4. Os procedimentos da pratica de manejo .....	24
5. Discussão .....	25
6. Conclusão.....	29
7. Referências bibliográficas .....	30

## Lista de Tabelas.

- Tabela 1: Variação temporal da Frequência de Estádios de Maturidade Mensal da Pescada branca, apresentam os seguintes estádios de maturidade (A)= imaturo, (B)= em maturação, (C)= maduro, (D)= esvaziado ou atresia, e a identificação do numero de macho(M) 6 peixes e fêmeas (F) 37 peixes.** 47
- Tabela 2: Monitoramento de Análise química da Água no encontro do Rio Negro e Solimões, com os valores médios e desvio padrão do Potencial Hidrogeônico (pH), condutividade elétrica da superfície, temperatura (°C), Oxigênio dissolvido (O.D), amônia, nitrato, transparência com disco de Sechi e variação da cor da água em preta e branca.** 48
- Tabela 3: Taxa de sobrevivência das pescadas brancas nos tanques-rede (TR) apresentando os valores do numero de peixes (Nº Px), mortalidade natural (Mort.Nat.), peixes retirados para análise gonadal (Px.Retirado), percentagem da mortalidade natural (% Mort.Nat.), percentagem da sobrevivência (% Sobrev.) e peixes vivos nos tanques-rede (Px.Vivos).** 48
- Tabela 4: Resultado do crescimento e peso em cada tanque-rede (TR-1,TR-2 e TR-3) e a Média e Desvio padrão geral do Comprimento inicial (294,4 ± 29,1 mm) CP, peso (536±149,6 g.) e final (348,1± 25 mm) CP, peso (812,04±189,3g.) das pescadas nos tanques-rede no ano 2008.** 49
- Tabela 5: Valores da Proporção sexual da Pescada branca nos Tanques-rede nos TR-1 e TR-2, no TR-3 para uma diferença significativa a nível de 5%.** 50

## Lista de Figuras.

<b>Figura1 Imagem de Satélite da Localização do Flutuante El Shaday.</b>	<b>37</b>
<b>(Fonte: Google Earth, 2007).</b>	
<b>Figura 2- Mapa de localização do experimento.</b>	<b>37</b>
<b>Figura 3- Pescada condicionada na caixa de isopor.</b>	<b>38</b>
<b>Figura 4- Estruturas usadas como teste de estocagem inicial das pescadas, Gaiola de madeira A e tanques-rede B.</b>	<b>38</b>
<b>Figura 5- Tanques-rede selecionados para criação das matrizes de pescada.</b>	<b>38</b>
<b>Figura 6- Local de aplicação da etiqueta</b>	<b>39</b>
<b>Figura 7- Pedacos de peixes cortados para alimentar as pescadas.</b>	<b>39</b>
<b>Figura 8- Variação da cor e nível da água.</b>	<b>39</b>
<b>Figura 9- Pescada branca com perfuração na Bexiga Natatória.</b>	<b>40</b>
<b>Figura 10- Variação na concentração de oxigênio dissolvido e nível da água.</b>	<b>40</b>
<b>Figura 11- Pescada branca com nadadeira pélvica A e anal B, de cor rosada.</b>	<b>41</b>
<b>Figura 12- Escala de frequência do som da fêmea em kHz (1), e amplitude sonora (2); Frequência do som do macho em Hz (3), amplitude sonora do macho (4).</b>	<b>41</b>
<b>Figura 13- Ilustração da gônada do macho e músculos envolvendo a bexiga natatória A. Gônada de fêmea gônadas e ausência do músculo B.</b>	<b>42</b>
<b>Figura 14- Frequência do período reprodutivo das gônadas de pescada no tanque-rede</b>	<b>42</b>
<b>Figura 15- O período reprodutivo da variação mensal da Relação Gonodossomática (RGS) das pescadas.</b>	<b>43</b>
<b>Figura 16- Crescimento e peso das pescadas no TR-1.</b>	<b>43</b>
<b>Figura 17- Crescimento e peso das pescadas no TR-2.</b>	<b>44</b>
<b>Figura 18 - Crescimento e peso das pescadas no TR-3.</b>	<b>44</b>
<b>Figura 19- Proporção sexual por classe de comprimento padrão das pescadas nos tanques-rede.</b>	<b>45</b>
<b>Figura 20- Relação peso x crescimento de 130 pescadas nos tanques-redes.</b>	<b>45</b>
<b>Figura 21 - Crescimento e peso, individual de Pescada no TR-3 com etiqueta.</b>	<b>46</b>
<b>Figura 22 – Ilustração do manejo nos tanques-rede A, e medida dos parâmetros limnológicos da água B.</b>	<b>46</b>
<b>Figura 23 - Figura 23 - Estádios de desenvolvimento das Gônadas da pescada branca,fêmea, 1-Estádio A (imaturo), 2-Estádio B (início do desenvolvimento de maturação), 3-Estádio C (maduro), 4-Estádio D (repouso ou atresia) e 5 - Estádio C (maduro) macho.</b>	<b>47</b>



## 1. Introdução

Diante do aumento da exploração indiscriminada do estoque pesqueiro natural e a demanda crescente por pescado, a aqüicultura é uma das criações de animais, mais viáveis no mundo para produção de alimento de alto valor protéico.

Dentre os alimentos consumidos pela população humana, o peixe representa 15,9% da produção, perdendo apenas para o arroz, soja, trigo e leite (FAO 2004). A produção total de pescado (captura e aqüicultura) em 2003 foi de 133 milhões de toneladas, das quais a aqüicultura contribui com 32% deste total, onde o cultivo continental representou 60% e o marinho 40% (FAO 2004).

O crescimento da aqüicultura mundial é evidente desde 1970, onde o setor mostra um crescimento de 9,2% ao ano. Em comparação com 1,4% da pesca e 2,8% da produção mundial da proteína animal terrestre ao ano (IBGE 2001a).

Neste cenário de crescimento, o Brasil possui condições favoráveis ao desenvolvimento das mais diversas modalidades de aqüicultura, pois possui uma ampla região costeira e continental com grandes bacias hidrográficas com imensa diversidade de peixes, principalmente na região Amazônica.

Entretanto a piscicultura hoje constitui uma atividade de importância sócio-econômica e alimentar para as comunidades ribeirinhas, sendo uma atividade de menor impacto ambiental quando comparada com outros sistemas de cultivo rurais desenvolvidos na região Amazônica.

A produção total de pescado no Brasil em 2002 foi de 1.006.869,0 t, sendo 42% em águas continentais e 58% em águas marinhas, apresentando um incremento de 7,1% em relação a 2001, principalmente pelo desempenho da aqüicultura continental. (IBAMA-2004).

A produção aqüícola brasileira em 2002 foi 251.287 t e representada por 71,7% de cultivo em águas continentais e 28,3% em águas marinhas, sendo o crescimento médio anual de 20% nos últimos 10 anos. Do montante produzido pela aqüicultura, 85% são peixes de água doce, principalmente peixes exóticos como: tilápia e carpa (IBAMA-2004).

Na Estatística Nacional da Pesca do ano 2006 a pesca extrativista continental na região Norte apresentou uma produção de 147.211 t de peixes, sendo que a pescada-branca (*Plagioscion* spp.) contribuiu com 6.169 t (5,33%) do total.

O Pará apresentou a maior produção de pescada com 6.581,5 t (83,87%), seguido do Amazonas com 894,5 t (11,38%), Amapá, com 330 t (4,2%), Roraima com 31 t (0,4%) Rondônia com 17 t (0,21%) e Acre com uma produção de 2 t (0,02%) (IBAMA, 2006).

O uso de tanque-rede para piscicultura em rios, lagos ou represas apresenta a vantagem da constante renovação de água, proporcionando alta produtividade em um pequeno espaço, pois nessas estruturas a biomassa de peixe pode atingir entre 100 a 120 kg/m<sup>3</sup> inicialmente, dependendo do local de cultivo. (Zimmermann, 2000; Kubitza 2000). Para isto acontecer de fato, a escolha do local ideal é imprescindível para obter melhor desempenho produtivo (Brol, 2006).

No Brasil, na última década, a criação em tanques-rede se expandiu de forma expressiva, principalmente em açudes e barragens de Hidrelétricas nas regiões Nordeste e Sudeste, devido à capacidade de conciliar o uso sustentável do ambiente com uma alta produtividade (Gomes *et al.*, 2004).

Devido a que as estruturas de tanques-rede possibilitam uma instalação rápida em rios, lagos ou represas, apresentam a vantagem da constante renovação de água, facilidade de manuseio, melhor controle de mortalidade e acompanhamento dos problemas que venham ocorrer no cultivo do peixe, se deu pela a escolha deste sistema para a implantação de um projeto piloto de criação de um plantel de matrizes de pescada branca (*P. squamosissimus*), um Perciforme membro da família Scianidae.

A família Sciaenidae é representada predominantemente por espécies marinhas e estuarinas com cerca de 80 gêneros e 300 espécies mundialmente conhecidas (Chao,1986), dentre as quais quatro gêneros são distribuídos em águas doces da América do Sul: *Plagioscion*, *Pachypops* *Pachyurus* e *Petilipinni*, todos eles presentes no Brasil (Casatti, 2003). O gênero *Plagioscion* com cerca 15 espécies distribuídas nas principais bacias da América do Sul: Rio Magdalena, Rio Amazonas, Rio Orenoco, Rio Negro, Rio Paraná e Guianas, também foram introduzidos nas bacias

do alto Rio Paraná, no Rio São Francisco e em barragens do nordeste do país (Casatti, 2005).

Os Sciaenideos de água doce, chamados de pescada ou corvina, se destacam por sua carne branca e baixo teor de gordura, sendo bastante consumidos e preferidos entre a população da Amazônia (Rocha *et al.*, 1982).

A Pescada-branca é consumida pela população ribeirinha e muito comercializada nos mercados e feiras da região Amazônica. Em 2003, as pescadas participaram com 0,94% do total da produção pesqueira desembarcada nos portos dos principais municípios do estado do Amazonas (Ruffino *et al.*, 2006 *apud* Soares *et al.*, 2007).

No estado do Pará o consumo da pescada (*Plagioscion* sp) pela população local, ocupa o oitavo lugar nos mercados e feiras, já no Estado do Amazonas os frigoríficos da região são os principais compradores dentre os quais se destacam os Frigoríficos Friuba no município de Iranduba e Santa Maria em Manacapuru.

Algumas espécies do gênero *Plagioscion* foram utilizadas em povoamento de açudes, principalmente no Nordeste Brasileiro, onde desde 1935, são feitos estudos para a aclimação e criação extensiva em açudes, no qual se pode observar a precocidade na reprodução, rusticidade e desenvolvimento rápido (Chacon, 1972). Depois dessa adaptação foi introduzida em diversos reservatórios do sul e sudeste brasileiro (Agostinho & Julio Jr., 1996) Itaipu, Hidrelétrica de Paulo Afonso. Em alguns locais próximo da represa de Itaipu, representa uma alta contribuição nas pescarias (Agostinho, 1994; Benedito-Cecilio, 1994).

A pescada é um peixe, bento pelágico noturno, habita lagos e margens de rios de águas brancas, claras, pretas e mistas (Siqueira-Souza & Freitas, 2006).

Quanto à sua alimentação, apresenta uma dieta composta principalmente de peixes e crustáceos (Almeida *et al.*, 1997; Hahn *et al.*, 1998; Herran-Amezaga, 1988; Ferreira *et al.*, 1998; Bennemann, 2006), sendo assim classificada como de hábito alimentar carnívoro.

Quanto à reprodução de várias populações ou espécies foram relatadas em várias épocas do ano e não apresentam picos bem definidos (Goulding, 1980). A primeira maturação sexual da pescada branca ocorre com cerca de 160 mm CT, e toda

a população participa efetivamente do processo reprodutivo com 225 mm CT (Carnelos & Benedito-Cecilio, 2002). O diâmetro dos ovócitos maduros de *P. squamosissimus* é de 0,52 mm (Vazzoler, 1996).

Loubens (2003) observou na bacia do rio Mamoré que a desova ocorre entre setembro e dezembro para *P. squamosissimus* (Siqueira-Souza *et al.*, 2006). Apresenta desova parcelada, fecundação externa e reproduz-se durante todo o ano, com maior pico durante o período de enchente. Em geral, a liberação dos óvulos flutuantes ocorre em águas paradas e se espalham no seio da água, onde posteriormente se desenvolvem (Woynarovich, 1983; Suzuki, 1992).

A oferta de pescado comercializado nas feiras de Manaus é mais abundante no período de seca de Agosto a Novembro. Garcia (1995) observou a presença da família Sciaenidae durante todo o ano em Anavilhanas, principalmente do gênero *Plagioscion*, obtendo um aumento conforme a vazante do rio Negro e teve seu pico na época da seca, que corresponde ao mês de novembro.

Barthem (1987) observou um deslocamento noturno de algumas espécies de peixes do ambiente bentônico para o pelágico, sendo este fato relacionado ao ritmo circadiano de grande parte das espécies, que durante a noite entram em atividade, entre estes, a pescada *P. squamosissimus*.

O crescimento da pescada, *Plagioscion montei*, foi avaliado por Worthmann (1980) pelos anéis do otólito sagital (por ser o maior e, portanto mais conveniente), em peixes capturados no lago Janauacá no Amazonas central, entre 0,7 – 15 cm. Não apresentaram crescimento contínuo, mas periodicamente interrompido em relação à fase da lua.

Quanto ao dimorfismo sexual de pescada, Nákatani *et al.*(2001) observaram que os machos produzem sons audíveis fora d'água, semelhantes a um ronco durante o período reprodutivo. Porém, foi observado por Santos (2003) que a pescada-do-piauí (*P. squamosissimus*) não apresenta dimorfismo sexual externo evidente, nem mesmo no período reprodutivo.

A criação de cienídeos marinhos mais especificamente a corvina amarela (*Larimichthys crocea*) foi desenvolvida nos EUA, e sua comercialização vem crescendo, principalmente para o cultivo em tanque-rede.

No litoral da China, esta atividade é difundida nas várias regiões do Norte até o Sul, e ocupa hoje uma posição de destaque na comercialização da corvina amarela e vem despertando um grande interesse pelo o cultivo dos Sciaenidae de água doce.

Apesar da pescada ser bastante consumida pela população da Amazônia, apresentar carne branca, poucos espinhos, ser um peixe magro (1,3 a 1,8 g de gordura) e de alto valor comercial, poucos estudos foram feitos com a espécie, principalmente sobre sua biologia e ecologia, e não tem nenhuma tentativa registrada para o seu cultivo na região Amazônica.

Assim sendo, o objetivo deste estudo é conhecer a adaptação da pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*) ao cativeiro, seu manejo em tanques-rede com um acompanhamento do seu crescimento, das suas características externas (caracteres sexuais secundárias) e possíveis indicadores de maturação sexual. Pretende-se com este processo, formar um plantel de matrizes que permita iniciar estudos de reprodução artificial da espécie, no mesmo habitat da população local, com o intuito de gerar um novo produto para o desenvolvimento da piscicultura na Amazônia.

## **2. Objetivos:**

### **2.1 Objetivo geral**

Adequar técnicas de manejo para preparar um plantel de reprodutores de pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*) em tanque-rede, para proporcionar base de informações para a sua propagação artificial, visando sua utilização na piscicultura e contribuir para a conservação da espécie.

### **2. 2 Objetivos específicos**

- Identificar os apetrechos de pesca mais adequados para a captura de pescada adulta afim de que sejam transportadas e garantir a sobrevivência nos tanques-rede.
- Selecionar estruturas e dimensões adequadas dos Tanques-rede para estocagem da espécie.
- Monitorar as variáveis físico-químicas da água no local dos tanques-rede.
- Acompanhar o crescimento dos peixes e período reprodutivo.
- Adequar técnicas de manejo de reprodutores para pescada branca em tanque-rede.

### **3. Material e Métodos**

#### **3.1 Localização da pesquisa**

O estudo foi realizado no Município de Iranduba em uma casa flutuante, localizado na entrada do lago do Catalão, próximo ao encontro das águas do Rio Negro e Solimões (03° 09'33" S e 59° 54' 34,7"W), na Comunidade Nossa Senhora de Aparecida no Lago do Catalão distante a 5 km de Manaus (Fig.1).

Este local é conhecido como área de desova de várias espécies de peixes, e com uma presença constante da espécie, pois é pescado habitualmente pelos ribeirinhos, o que facilitou a captura dos peixes e seu deslocamento para o flutuante.

No flutuante já existiam dois viveiros de madeira com dimensões de 4 x 6 x 1,5 m com criação de tambaqui (*Colossoma macropomum*), pirarucu (*Arapaima gigas*) e aruanã (*Osteoglossum bicirrhosum*); três pequenas gaiolas de madeira de 2 x 2 x 1,5 m e um tanque-rede de 2 x 2 x 1,5 m com a criação de matrinxã (*Bryncon amazonicus*). Uma parte da produção era para comercialização e a outra era para visitação turística, gerando uma fonte extra de renda para a família (Fig.2).

#### **3.2 - Coleta dos peixes e transporte:**

No mês de outubro de 2007, foram capturadas 170 pescadas brancas (*Plagioscion squamosissimus*). Os peixes foram coletados em áreas próximas ao encontro das águas nas margens direitas da calha do Rio Negro, Rio Solimões e lago do Catalão no período da seca.

Na captura das pescadas foram contratados pescadores profissionais da própria comunidade, utilizando como transporte dos peixes, canoas de alumínio e madeira. As pescadas eram condicionadas em caixas de isopor de 120 l com 50% água do próprio rio, transportando no máximo cinco peixes adultos > 20 cm (Fig.3).

A captura foi realizada utilizando três tipos de aparelhos de pesca:

1. Caniço ou linha de mão com iscas de camarão ou peixe.
2. Rede de espera (malhadeira de mica) com 30 m de comprimento, 2 m de altura e malha de 50 mm entre nos opostos.
3. Tarrafa com malha de 45 mm entre nos e 3 m de altura.

Este procedimento foi importante para obtermos informações sobre o aparelho de pesca que causava menos danos e maior sobrevivência das pescadas, onde se verificava visualmente se os peixes apresentavam marcas externas de ferimento físico no corpo causado pelos instrumentos de pesca após a captura.

As pescadas capturadas foram estocadas em uma gaiola de madeira de 2 x 2 x 1,5 m (já existente no local) para sua adaptação por um período de 20 dias.

### **3.3 – Manejo em cativeiro.**

Após o período de adaptação nos meses de novembro a dezembro de 2007, as pescadas foram estocadas em três tipos de estruturas de flutuação diferentes, dois tanques-rede e uma gaiola de madeira, já existente no local para determinar qual destas estruturas permitiria um melhor manejo das matrizes da espécie.

**Estrutura 1-** Tanque-rede construído com material de arame de aço revestido com plástico PVC de 19 mm; malha com distância entre nós opostos de 2,5 cm; possuindo as seguintes medidas: 3 m de comprimento, 2 m de largura e 2 m de profundidade, totalizando um volume de 12 m<sup>3</sup>; flutuação com tubo de PVC de 200 mm; foram estocadas 50 pescadas brancas com tamanho > 24 cm.

**Estrutura 2-** Tanque-rede construído de material de arame de aço revestido com plástico PVC de 19 mm; malha com distância entre nós opostos de 2,5 cm; possuindo as seguintes medidas: 2 m de comprimento, 2 m de largura e 1,5 m de profundidade, totalizando um volume de 6 m<sup>3</sup>; flutuação com tubo de PVC de 200 mm; foram estocadas 50 pescadas brancas com tamanho > 24 cm.

**Estrutura 3** - Gaiola construída com tábuas de madeira com um espaçamento de 1 cm entre as tábuas; possuindo as seguintes medidas: 2 m de comprimento, 2 m

de largura e 1,5 m profundidade, totalizando um volume de 6m<sup>3</sup>; estrutura de flutuação em madeira de açacú; onde foram estocados 50 peixes, com tamanho > 24 cm.

Para avaliação das estruturas, foram considerados os seguintes itens:

1. Resistência das estruturas de sustentação e flutuação durante o banzeiro (pequenas ondas que se formam nos rios e lagos).
2. Facilidade de manuseio dos viveiros.
3. Adaptação dos peixes às estruturas e seu comportamento territorial.
4. Custo de Construção dos Tanques- rede.
5. Fluxo de água dentro destas estruturas, verificando a concentração de oxigênio dissolvido.

No mês de janeiro de 2008, visando um melhor acompanhamento do crescimento e período reprodutivo das pescadas brancas, deu-se o início a estocagem de 130 pescadas que estavam nas estruturas avaliadas e transportadas para 3 tanques-rede do tipo da estrutura 1, que foi a que apresentou o melhor resultado na primeira etapa (Fig. 4). Os peixes foram estocados conforme especificado abaixo:

- Tanque rede 1 (TR-1) com 40 peixes, 22 a 29 cm, 4 peixes/m<sup>3</sup>.
- Tanque rede 2 (TR-2) com 40 peixes, 28 a 33 cm, 4 peixes/m<sup>3</sup>.
- Tanque rede 3 (TR-3) com 50 peixes, 27 a 30 cm, 5 peixes/m<sup>3</sup>.

### **3.3.1- Procedimento do manejo e acompanhamento do desenvolvimento gonadal.**

No manejo, foram utilizados os seguintes procedimentos em cada etapa:

- 1- Para a remoção dos tanques-rede do local onde estavam ancorados foi utilizada uma corda para rebocá-los um de cada vez, até a plataforma flutuante de madeira para a realização da biometria.
- 2- Para a retirada e transferência das pescadas dos tanques-rede para caixa d'água de 250ℓ, foi utilizado um puçá com cabo de 2 m. Após este procedimento para retirar os peixes dessa caixa se utilizou um puçá com cabo curto.

- 3- Na biometria, foi utilizado um ictiômetro com escala numérica em cm para medir o comprimento. Neste momento da manipulação do peixe foram usadas luvas de algodão para proteger as mãos e os peixes, procurando manipular com as duas mãos minimizando a força de compressão no corpo do animal.
- 4- Os peixes foram pesados em balança eletrônica com 1 g de precisão. Em seguida o comprimento total (CT) e comprimento padrão (CP) foram medidos com ictiômetro de 1 mm de precisão. No processo era verificada visualmente alguma modificação na aparência e morfologia externa dos peixes.
- 5- As informações coletadas foram anotadas em uma planilha de campo, em seguida os peixes eram soltos no mesmo tanque-rede de origem.
- 6- Após o procedimento da biometria, foram realizadas a limpeza e manutenção geral dos tanques-rede, retirando-se as macrófitas, as algas fixadas na tela e resíduos sólidos em suspensão que ficavam dentro do tanque-rede. Em seguida os tanques-rede eram postos de volta até o local de origem.

Na biometria, mensalmente foram retiradas 10 pescadas de cada tanque-rede, onde eram efetuadas as medidas do comprimento padrão (CP) cm e peso total (PT) g.

Após este procedimento foi separado um peixe aleatoriamente de cada tanque-rede e transportado em saco com gelo até o laboratório de ictiologia da UFAM, para o acompanhamento do desenvolvimento das gônadas e identificação do sexo.

Para isso, era realizada uma incisão na cavidade celomática pela abertura urogenital, em direção a cabeça, após aberto o celoma, foram retirada as gônadas para serem efetuadas as análises visuais das características externas, medidas de peso e comprimento. As mesmas foram armazenadas em vidro com álcool a 70% para posterior verificação.

No mês de junho de 2008, para um melhor acompanhamento e controle efetivo do crescimento e peso individual das pescadas, assim como para facilitar a identificação dos sexos, foram marcados 82 peixes dos tanques-rede, com uma etiqueta de plástico enumerada (Fig.5), usando uma pistola de marcação de peixe (Flay

Tag). Os peixes marcados estavam distribuídos nos tanques-rede da seguinte forma: (TR-1) 20 pescadas, (TR-2) 32 pescadas e (TR-3) 30 pescadas (Fig.6).

Este procedimento de marcação das pescadas facilitou o acompanhamento do crescimento e a identificação visual de mudanças nas características morfológicas externas de cada peixe.

### **3.4. Alimentação dos peixes nos tanques-rede**

Devido à pescada branca ter o hábito alimentar carnívoro, foi fornecido peixe cortado em pedaços pequenos em quantidade equivalente a 5% da biomassa estimada a cada mês (Fig. 7). O alimento foi fornecido duas vezes ao dia pela manhã e final da tarde, procurando sempre largar os pedaços de peixes lentamente por um período de tempo de aproximadamente 10 minutos.

Os peixes usados como alimento eram comprados de pescadores da comunidade e de pequenos barcos de pesca e feiras, na quantia de 50 a 60 kg e armazenados durante 3 a 4 dias, em caixas de isopor ou freezer.

### **3.5. Monitoramento das variáveis físicas e químicas da água**

As medições das variáveis físicas e químicas tiveram como finalidade monitorar as condições da água semanalmente. Foram tomadas as medidas dos seguintes parâmetros: cor da água (preta ou barrenta), transparência com o disco Sechi na escala de 5 cm, temperatura (°C) com termômetro digital nas profundidades de 0,5 m, 1 m e 2 m, oxigênio dissolvido mg/l (com oxímetro digital marca Milwaukee, modelo SM600) em três profundidades (0,5 m, 1 m e 2 m), pH (com pHmetro digital marca Hanna, modelo HI99104), condutividade ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ ). Estes dados foram coletados *in loco* dentro dos tanques-rede pela manhã.

Quanto às amostras d'água para análise de determinação da Amônia ( $\text{NH}_4 - \text{mg}/\text{l}$ ), Nitritos, Nitrato em laboratório, foram coletados em frascos de polietileno com capacidade de 500 ml, transportado para o laboratório de limnologia do Departamento de Ciências Pesqueira da UFAM uma vez por mês.

Os valores da cota do nível de água rio Negro em Manaus (Fig.8), foram obtidos através dos dados oficiais coletados pela ANA, CPRM e Porto Fluvial de Manaus do ano de 2008.

### **3.6. Aspecto da biologia reprodutiva da pescada branca**

Para a verificação de diferenças entre machos e fêmeas, foram realizadas observações visuais de mudanças da morfologia externa e interna de 43 pescadas, tomando como base as seguintes características que definem o dimorfismo sexual.

#### **3.6.1. Características externas**

Verificaram-se visualmente mudanças de crescimento ou coloração das nadadeiras e espinhos da dorsal e pélvica, onde se registravam as modificações com uma câmera fotográfica digital.

#### **3.6.2. Características internas**

Foram verificados sinais da maturação dos machos como a liberação de sêmen, depois de uma pequena compressão abdominal.

Internamente era observada a presença ou ausência de músculos envolvendo a bexiga natatória o que é característica de machos e fêmeas respectivamente.

O som emitido por pescadas machos e fêmeas fora da água foi registrado utilizando a opção gravadora de voz de uma máquina fotográfica digital. Os arquivos foram encaminhados para o Dr. Shi-Lin Hsu, do Departamento of Oceanography, da National Sun Yen Son University Kaohsiung em Taiwan para a medição das frequências sonoras em Hz.

### 3.6.3 – Desenvolvimento das Gônadas.

No estudo do desenvolvimento das gônadas, foram tomadas as medidas de peso (0,1g) e comprimento (mm). Após este procedimento foram avaliadas qualitativamente, quanto a sua condição de maturidade a olho nu (fotos digitais), sendo armazenadas em um vidro com álcool a 70% para a análise posterior e a contagem de ovócitos das gônadas maduras.

Foi utilizada a escala macroscópica de maturidade proposta por Vazzoler (1996) para comparar o desenvolvimento das gônadas nos seguintes estádios: Estádio A (imaturo ou virgem), Estádio B (em maturação), Estádio C (maduro), Estádio D (esvaziado). As características de cada estádio são as seguintes:

Estádio de maturidade **A** – gônada bastante pequena em relação à cavidade abdominal e coloração translúcida avermelhada a róseo claro.

Estádio de Maturidade **B** – gônada média em relação à cavidade abdominal apresentando desenvolvimento de ovócitos com coloração avermelhada a róseo claro e irrigação sangüínea visível nas gônadas.

Estádio de Maturidade **C** – gônadas bem desenvolvidas, ocupando mais de 1/2 da cavidade abdominal, apresentando ovócitos individuais visíveis bem desenvolvidos, com coloração esbranquiçada a amarelada e irrigação sangüínea bastante visível. Os testículos apresentam-se túrgidos, esbranquiçados, com fraca pressão rompe-se a membrana fluindo esperma.

Estádio de Maturidade **D** – as gônadas ocupam menos de 1/3 em relação à cavidade abdominal apresentando características de coloração vermelha e bastante flácidas com membranas distendidas, mas não volumosas, apresentando uma irrigação sangüínea com zonas hemorrágicas visível nas gônadas.

### 3.7. Métodos estatísticos utilizados no desenvolvimento gonadal e crescimento

#### 3.7.1. Relação Gonodossomática

Na identificação do período reprodutivo, foi utilizada a análise de variação temporal da frequência mensal do desenvolvimento das gônadas nos distintos estádios de maturidade (Tabela-1).

Foi calculada a Variação Temporal da Relação Gonodossomática ( $\Delta RGS$ ), usando a equação:

$$\Delta RGS = RGS2 - RGS1$$

Onde:

$$RGS1 = \frac{W_o}{W_t} \times 100$$

$$RGS2 = \frac{W_o}{W_c} \times 100$$

Sendo:

$$W_c = W_t - W_o$$

$W_o$  = peso das gônadas

$W_c$  = peso do corpo

$W_t$  = peso total

Estes valores correspondem a indicadores quantitativos da fase, em que as gônadas se encontram em processo de maturação. Esse resultado posteriormente foi relacionado ao número de indivíduos coletados por mês.

#### 3.7.2. Variação temporal da frequência de estágio de maturidade

Os dados utilizados na análise de frequência gonadal das pescadas foram: data de coleta, sexo e estágio de maturidade durante o ciclo completo de um ano. Obteve-se a distribuição mensal de frequência (N) dos estádios de maturidade e calculou-se a frequência relativa (%) mensal dos indivíduos (Vazzoler, 1996).

### 3.7.3. Proporção sexual

Para estimar a proporção sexual dos peixes nos tanques-rede foi utilizado o teste do qui-quadrado  $X^2$ , a fim de verificar o percentual reprodutivo pela seguinte equação:

$$X^2 = \frac{2(O-E)^2}{E}$$

Onde: O = frequência em percentagem de machos e fêmeas por mês

E = proporção sexual esperada (50%)

Foi calculada a média e desvio padrão dos parâmetros analisados, sendo que, para g.l=1, valores de  $X^2 > 3,84$  indicam diferença significativa (Vazzoler, 1996).

### 3.7.4 Fecundidade

Para o calculo da fecundidade foram retiradas de uma gônada em estágio C, três amostras de diferentes partes da gônada com um peso total de 0,4 g. Após este procedimento se realizou a contagem dos óvulos com auxilio de uma lupa de aumento, onde se usou o Método gravimétrico para estimar a quantidade de ovos pela seguinte equação:

$$Nvt = \left[ \frac{(Nvm \times Ptg)}{Ptm} \right]$$

Onde: Nvt = Número total de ovócito

Nvm = Número de ovócito presente na amostra

Ptg = Peso total do ovário

Ptm = Peso total de ovócitos presentes na amostra

(Vazzoler, 1996).

### 3.7.5 Taxa de sobrevivência

A taxa de sobrevivência foi calculada pela seguinte equação:

$$Ts = \frac{(MN \times 100)}{NP}$$

Onde: MN = Mortalidade Natural

NP = Número de peixes vivos mais os retirados para análises  
(Vazzoler, 1996).

### 3.7.6 Relação peso x comprimento

Para estimar a relação peso/comprimento e representado pela equação:

$$Pt = a \times Cp^b$$

Onde: Pt = Peso total no instante t de cultivo

Cp = Comprimento padrão no instante t de cultivo

a e b = Coeficientes da relação peso/comprimento  
(RICKER, 1979).

## 4. Resultados

### 4.1. Identificação dos apetrechos de pesca

O transporte de peixes nas canoas em caixas de isópor com até cinco indivíduos por caixa e renovação constante de água (Fig. 3) mostrou ser bastante eficiente para o tempo de uma hora, até o local de compra onde eram estocados em tanque-rede; não ocorreram mortalidades das pescadas capturadas com anzol e

tarrafa. Já das 30 pescadas capturadas com malhadeira, oito peixes chegaram mortos até os tanques-rede e o restante após duas semanas morreram, apresentando marca de vermelhidão na região dorsal próxima da cabeça.

Entre os materiais utilizados para a captura das pescadas vivas, os apetrechos de pesca mais eficientes foram à linha com anzol, utilizando isca de camarão ou peixe, e a tarrafa, pois causaram menores danos e ferimentos aos peixes, possibilitando a recuperação desejada após a captura.

Porém, o uso da rede de espera (malhadeira) tanto no transporte, quanto nos viveiros, causou a morte dos peixes, portanto este aparelho de pesca não é indicado para a captura de pescadas branca viva.

#### **4.2. Problemas observados após a captura, transporte e estocagem da pescada nos Tanques-rede**

No período de adaptação, as pescadas confinadas em um tanque-rede (Fig.4) com 170 peixes, foi constatada a mortalidade de 11,7%, os peixes apresentaram os seguintes sintomas:

- Marca avermelhada próxima do opérculo, ocasionado pelo aparelho de pesca típico de malhadeira.
- Perda de peso, provavelmente estes peixes não estavam se alimentando, o estômago estava vazio.
- Ferimentos nas nadadeiras, causados por piranhas e outros peixes, tendo em vista que, nos tanques rede foram encontrados peixes invasores de pequeno porte com aproximadamente 10 cm do comprimento total (CT).
- Alguns exemplares de pescadas, foram coletadas mortas flutuando nos tanques-rede com aparência normal, realizou-se uma análise visual externa e depois aberta pelo ventre, foram constatadas que a bexiga natatória apresentava uma perfuração e estômago vazios (Fig.9), podendo ter sido causado pelo manuseio inadequado, agitação e falta de alimento.

### **4.3. Seleção das estruturas**

Das três estruturas utilizadas no período de dois meses, a número 1 apresentou melhor resultado (Fig.5), boa resistência dos flutuadores, facilidade de manejo, constante fluxo de água entre as malhas, mais um bom desenvolvimento das matrizes. Acredita-se que a maior profundidade dessas estruturas tenha sido apropriada ao comportamento natural das pescadas, sendo que a mesma e um peixe bento pelágico.

Na estrutura número 2 por serem pouco profundas, os peixes ficavam agitados e apresentaram dificuldade de natação quando aconteciam mudanças na cor da água de preta para barrenta. Assim foi constatada a morte de 4 peixes, apesar de ter um fluxo de água constante.

A estrutura número 3, feita de madeira não apresentou bom desempenho no manejo, dificuldade no fluxo de água, deslocamento e retiradas dos peixes. Ocorreu mortalidade de 10 pescadas. A característica positiva foi que apresentou um baixo custo de construção devido à disponibilidade de madeira no local e maior durabilidade.

#### **4.3.1. Comportamento dos peixes**

Quanto ao aspecto do comportamento dos peixes nestas estruturas, foi observado que os peixes se locomoviam sempre na parte inferior da coluna de água dentro dos tanques-rede com 2 m de profundidade, ocupando a zona a partir dos 50 cm de profundidade.

Observou-se também que as pescadas não se alimentavam na superfície da água durante o dia, raramente se observava as pescadas nadando na superfície, demonstrando assim, a preferência de ocupar o espaço da região bento pelágica do corpo d' água, o mesmo ocorre em ambiente natural, e quando era manipulado, apresentou ser um peixe menos estressado.

Durante o período de seca a água preta predominava, os peixes demonstraram uma maior voracidade em pegar o alimento na superfície, não apresentaram nenhum distúrbio na natação que indicasse a falta de oxigenação na água. Na cheia quando a água branca predominava, os peixes apresentaram problemas quanto ao

comportamento de natação na superfície da água e raramente vinham se alimentar dentro da faixa de visibilidade do disco de Sechi.

#### **4.4. Variáveis físicas e químicas.**

As características físicas e químicas da água nos tanques-rede no período do experimento (Tabela - 2), nas proximidades da entrada do Lago Catalão, sofrem influência direta do encontro dos rios Negro e Solimões. Apresentaram os seguintes valores médios de pH (  $5,6 \pm 0,62$  ), condutividade (  $53,3 \pm 32,4 \mu\text{s/cm}$  ), temperatura (  $30,49^\circ\text{C} \pm 0,88$  ), oxigênio dissolvido na superfície (  $5,0 \text{ mg/l} \pm 1,0$  ), a 1 m (  $4,5 \text{ mg/l} \pm 1,05$  ), e a 2 m (  $4,2 \text{ mg/l} \pm 1,0$  ).

Esta região apresenta uma grande variação nas suas características limnológicas na saída do lago, refletindo as mudanças do tipo de água predominante no local ao longo do ano, que depende de uma maior ou menor influência sazonal dos Rios Solimões e Negro. Sendo que de agosto a novembro predomina a água preta, no mês de dezembro a água branca, voltando a predominar a água preta nos meses de janeiro e fevereiro. Nos meses de março a julho predomina a água branca, isto ocorre devido ao processo de barramento natural, provocado pelo aumento do fluxo de água do rio Solimões sobre o rio Negro. Porém os valores da transparência do Disco de Sechi não apresentaram diferenças significativas (Tabela. 2).

As oscilações do nível da água em 2008, medidos no porto de Manaus apresentaram uma variação de cota mínima de 18,43 m e máxima de 28,62 m (ANA, 2008), tendo uma variação de 10,19 m da subida, influenciando diretamente na variação da cor da água na área próxima do experimento (Fig.8).

Estas variações de subida e descida do nível do rio têm influência direta na mudança da dinâmica dos parâmetros físicos e químicos da água e no ciclo reprodutivo dos peixes, visto que, no período da seca, os tanques-rede sofreram influência da água do rio Negro e na cheia do rio Solimões, com pH moderadamente ácido com média de 5,6 para os dois rios que contribuem na formação do lago Catalão.

Estas mudanças na variação do tipo de água no local, demonstraram claramente que o ambiente de água preta, os valores da concentração de oxigênio dissolvido (OD) foi mais estável entre 0,5 m com 5,9 mg/l e 4,9 mg/l a 2 m de profundidade (Tabela. 2).

O nível da água apresentou uma relação inversamente proporcional ao oxigênio dissolvido nas medidas realizadas (Fig.10), onde na enchente apresenta uma baixa concentração de oxigênio dissolvido e na seca um aumento.

#### **4.5. Desenvolvimento e crescimento dos peixes nos tanques-rede**

##### **4.5.1. A taxa de sobrevivência**

A criação de 130 pescadas brancas estocadas em tanques-rede de 3x2x2 m no período de um ano apresentou uma sobrevivência de 89,3% dos peixes, o que possibilitou a formação de um plantel com 82 matrizes de pescada adultas aptas para reprodução (Tabela. 3).

Durante o experimento, morreram por fatores ambientais de modo natural 10,7% dos peixes cultivados.

Para a identificação da diferença de machos e fêmeas e desenvolvimento das gônadas, foram sacrificados 35 peixes e utilizados 9 pescadas que sofreram morte sem causa aparente, totalizando 43 pescadas, apresentando as seguintes quantidades de peixes no estágio de maturidade: Estádio **(A)** 3 peixes, Estádio **(B)** 17 peixes, Estádio **(C)** 18 peixes e Estádio **(D)** 5 peixe (Tabela.1).

##### **4.5.2. O período reprodutivo e crescimento**

Nas observações externas, realizadas para evidenciar algum dimorfismo, constatou-se que, no período em que as gônadas das pescadas estavam maduras. As fêmeas apresentaram uma coloração vermelha na nadadeira pélvica e anal (Fig.11) e dilatamento do orifício urogenital.

Quanto à produção de som emitido pelo macho de pescada, observou-se que o som agudo produzido pelo movimento da musculatura do abdômen do peixe, tem uma frequência de 200 a 800 Hz e amplitude prolongada. O som com característica de um click, produzido pelo movimento dos dentes faringianos pelas fêmeas, apresentou uma frequência 0 a 1600 KHz e uma amplitude curta, estas diferenças na produção de som permitem a distinção entre machos e fêmeas (Fig. 12).

Porém observando as características internas das pescadas, os machos apresentaram músculos sonoros que envolvem toda a bexiga natatória, esta característica está ausente em todas as fêmeas (Fig. 13).

Os dados referentes ao período reprodutivo e desenvolvimento das gônadas (Tabela.1) foram classificados pelas observações das características externas, tamanho e peso das gônadas, resultando na descrição de quatro estádios de desenvolvimento para as fêmeas e dois estádios para o macho.

1. **Estádio A** - imaturo, as gônadas eram bastante pequenas de formato filiformes com coloração translúcida a rosada, (Fig. 23 A.1);
2. **Estádio B** - em maturação, as gônadas já apresentavam volume considerável na cavidade abdominal. A visualização de ovócitos é nítida através da membrana apresentando visível irrigação sanguínea periférica e peso variando de 3 a 7 g para as fêmeas (Fig. 23 A. 2). Nos machos o peso dos testículos é 2 g já apresentando uma boa quantidade de sêmem de cor esbranquiçada e menos viscosa;
3. **Estádio C** – maturo prontas para desova, visível dilatação abdominal externa, os ovários já ocupam grande parte da cavidade celomática com uma cor amarelada. A visualização de ovócitos é a membrana apresenta uma intensa irrigação sanguínea periférica. As gônadas apresentaram um peso de 10 a 20 g para as fêmeas (Fig. 23 A.C) e de aproximadamente 3 g nos machos, apresentando uma grande quantidade de sêmem de cor esbranquiçada e viscosa. (Fig. 23 C.5);
4. **Estádio D** – Em repouso os peixes apresentaram gônadas em atresia, com volumem bem reduzido, aspecto de gordura, coloração amarelada a vermelho,

característica enrijecida (dura) e hemorrágica indicando o processo da regreção dos ovócitos (Fig. 23 D.4).

As pescadas confinadas em tanque-rede apresentaram um período reprodutivo que se inicia no mês de setembro até abril, tendo o seu pico máximo, nos meses de janeiro e fevereiro (Fig.14), decaindo nos meses de maio a agosto ocorrendo o período de desenvolvimento das gônadas.

Entretanto, confirmando os resultados das observações subjetivas do estágio de maturidade das gônadas, os resultados obtidos na variação temporal da Relação Gonodossomática (R.G.S), nos mostram claramente um pico no mês de novembro e fevereiro (Fig.15), contribuindo para afirmações concisas no processo de maturação das gônadas analisadas macroscopicamente.

A proporção sexual nos tanques-rede de fêmeas e machos a um nível de significância de 5% apresentou diferença significativa para todo o lote de 82 pescada, sendo de 2:1 ou seja duas fêmeas para cada macho (Tabela. 5).

Foi analisada a amostra de uma pescada com 35 cm de comprimento padrão (CP) e peso de 810 g, de um par de gônadas com 20 g, a contagem de ovócitos no estágio C (maduros), sendo estimados em 243.619 ovos maduros para uma fêmea deste tamanho.

Observou-se uma diferença de tamanho entre as gônadas maduras no estágio C, sendo a direita maior que a esquerda.

#### **4.5.2. Crescimento da pescada branca nos viveiros**

No acompanhamento do experimento o crescimento e peso das pescadas apresentou uma média geral nos três tanques-rede de: Comprimento inicial ( $294,4 \pm 29,1$  mm) CP, peso ( $536 \pm 149,6$  g) e final ( $348,1 \pm 25$  mm) CP, peso ( $812,04 \pm 189,3$  g), apresentando um bom desenvolvimento das matrizes (Tabela 4)

Neste sentido foi verificado o crescimento e peso individual das pescadas em cada tanque-rede:

No TR-1 as pescadas tiveram um bom ganho de peso nos meses de março a maio (Fig. 16), apresentaram um comprimento inicial de ( $279 \pm 34,14$  mm) e peso

(420±129,52 g) e peso final de (895,7±162,15 g) e comprimento de (360±15,27mm) tendo um crescimento mensal de 6,75 mm e ganho de peso 39,64 g.

No TR-2 as pescadas tiveram um bom ganho de peso nos meses de abril a junho (Fig. 17). Apresentaram um comprimento inicial de (315±20,7 mm) e peso (618±99,77g), e final peso de (915±177,76 g) e (365±18,7 mm) tendo um desenvolvimento de 4,16 mm por mês e ganho de peso 24,68 g.

No TR-3 as pescadas demonstraram uma regularidade no ganho de peso (Fig. 18). O comprimento e peso inicial (292 ± 13,8 mm) e (607±123 g) e finais de 678±143 g e 327±21,08 mm, mostrou crescimento mensal de 2,9 mm e ganho de peso 39,64 g.

Portanto durante todo o período de criação as pescadas apresentaram crescimento de 5,4 cm e ganho de peso de 276 g nos tanques-rede.

A proporção sexual por classe de comprimento (Fig.19) apresentou um crescimento diferenciado entre machos e fêmeas, indicando que a partir de 220 a 250 mm CP há predominância de machos. E a partir de 300 mm, há predominância de fêmeas, para as classes de comprimento de 370 a 500 mm, ocorreram somente fêmeas, sugerindo que estas crescem mais que os machos.

Para a função da relação peso x comprimento, os resultados apresentaram uma boa correlação das pescadas nos três tanques rede, onde a relação da equação linear foi  $Y = 5,442x - 1049$  e  $r^2 = 0,815$  para o comprimento e o peso apresentou a curva exponencial  $Y = 50,11e^{0,008x}$ ,  $r^2 = 0,798$ , neste sentido, devido ao incremento do peso não ser uma função linear, o aumento de ganho de massa corpórea da pescadas não puderam ser estimados diariamente, mas sim em maiores intervalos de tempo (Fig. 20).

Foi analisado o crescimento individual de duas pescadas marcadas no TR-3 com densidade de 3,6 peixes/m<sup>3</sup>. Apresentou um comprimento homogêneo para todo o lote, demonstrando ser um peixe adaptado ao cultivo das matrizes com baixa densidade (Fig. 21).

#### 4.5.4. Os procedimentos das práticas de manejo

Os procedimentos técnicos, que foram realizados para a biometria e manipulação das pescadas durante o experimento foram os seguintes (Fig. 22):

1. A utilização de corda, que facilita a remoção dos tanques-rede ancorados até o local da biometria.
2. Para a manipulação das pescadas foi verificado que a concentração de 10 gotas/l de anestésico (eugenol) na água para tranquilizar os peixes, demonstrou não ser eficiente. Ao retornarem para o tanque-rede, apresentaram grande dificuldade de natação, ficando com a parte ventral para cima, causando a morte de alguns peixes, neste sentido pode ser testado dosagens de concentração menores. Porém, o melhor procedimento foi não usar nenhum tipo de anestésico na água, pois as pescadas apresentaram rápida recuperação de natação.
3. A utilização de luva de algodão além de evitar que a pescada se machuque, perca muco e fure a mão do operador, facilita o recolhimento da tela do tanque-rede para limpeza.
4. O uso de marcadores de plástico numerados facilita a identificação das pescadas, o acompanhamento do crescimento, porém, só ocorre cicatrização do ferimento no local de marcação após a retirada das etiquetas, esta não cicatrização pode ter interferido no crescimento dos peixes (Fig. 6).
5. Para a aplicação destes marcadores, é necessário posicionar a pistola com inclinação de 45°, na região dorsal próximo da cabeça, no qual demonstrou bom resultado quanto à perda.
6. A pescada demonstrou ter boa aceitação no consumo de pedaços de peixe, no horário de 6 a 8 horas da manhã e das 17 horas pela tarde.
7. Os melhores horários para realizar o manejo de manipulação das pescadas é pela manhã das 7 às 10hs e final da tarde das 16 às 18hs, de preferência com tempo nublado.

## 5. Discussão

O projeto piloto da criação de pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*) em tanque-rede no habitat natural na saída (foz) do Lago Catalão apresentou bom resultado de sobrevivência e crescimento, apesar das variações no tipo de água nos meses de fevereiro a julho e os ferimentos causados pela não cicatrização no local das etiquetas. Neste período de cheia o flutuante de moradia juntamente com os tanques-rede, estava localizado na entrada do lago, junto a outros moradores, na seca a água do local e preta ficando distante a 100m de moradores do local.

As estruturas dos tanques-rede com dimensão de 3x2x2 m, proporcionaram uma boa sobrevivência das pescadas em relação aos tanques-rede de 2x2x1,5 e gaiolas de madeiras no mesmo local com profundidade de 1,5m. Peixoto (1956) relata que a mortalidade natural da criação artificial de pescada é mais acentuada na fase de larvas, tendo um decréscimo com a idade do peixe. Este fato se evidenciou, visto que o lote de pescada criadas no tanque-rede apresentou uma mortalidade baixa.

As pescadas apresentaram boa resistência às mudanças bruscas do ambiente, principalmente quando a concentração de oxigênio dissolvido atingiu 2 mg/l na superfície, onde foi afetada a criação de tambaqui e matrinxã, constatando a mortalidade de grande quantidade destes peixes.

Quanto à alimentação, verificou-se que, as pescadas mostraram regular voracidade em aceitar peixes cortados em pedaços pequenos, dando preferência para peixes frescos e conservado em gelo. Os melhores horários para alimentar as pescadas deu-se pela parte da manhã ou final da tarde.

No que concerne ao dimorfismo sexual, Braga (1997) e Santos (2003) observaram que a pescada-do-piauí (*P.squamosissimus*) não apresenta dimorfismo sexual externo eminente, nem mesmo no período reprodutivo. Porém os resultados das observações realizadas neste trabalho foram constatados três características de dimorfismo evidentes como: tipos de sons com frequência sonora diferenciada no macho e parecido com um ronco específico que corroboram com os as informações de Nakatani *et al.* (2001), que observaram sons audíveis nos machos fora d água,

semelhantes também a um ronco, e para as fêmeas o som era parecido com “click,” provocado pelo movimento dos dentes faringianos.

Porém foram constatados que a frequência sonora da pescada branca para fêmea é maior que o do macho. A amplitude é maior no macho e menor na fêmea, entretanto corroborando com os resultados Jin-Pyng Ueng (2007) que constatou que a frequência sonora do cultivo em viveiros da pescada *Agyrosomus japonicus* a fêmea apresentou uma frequência menor que a do macho, sendo a amplitudes maiores nos machos e menores na fêmea.

No período reprodutivo, as pescadas apresentaram mudança na cor da nadadeira pélvica, ficando rosada a vermelho, e quando maduras na cloaca ocorre um dilatamento com uma depressão circular rosada (Fig. 9).

A identificação do sexo pela anatomia pode ser verificada pela presença de músculos sonoros nos machos (Fig. 6) que envolvem por completo a bexiga natatória responsáveis na produção do som, ausentes na fêmea.

No entanto, os estádios de desenvolvimento foram confirmados após análise macroscópica das gônadas. Para as fêmeas, foram observados os estádios A, B, C, D e para os machos, B e C. O mesmo foi observado por Santos *et al.* (2003) no Açude Pereira de Miranda - CE.

Os estádios de desenvolvimento gonadal da pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*) apresentaram características gerais, semelhantes aos resultados histológicos e macroscópicos observados na corvina *Micropogonias furnieri* conforme descrição de Vazzoler (1970).

O ciclo reprodutivo da pescada branca nos tanques-rede demonstrou acompanhar a variação do nível da água do rio e chuva, em que nos meses de junho a agosto não foram registrados indivíduos no estágio C, fim do período de chuva na região e início da seca. A desova ocorre de setembro a maio, início da enchente e período da chuva com picos entre janeiro e fevereiro, resultados semelhantes foram encontrados por Mota e Lima (1978) de novembro a março. Braga (1997) relatou de novembro a fevereiro na represa de Barra Bonita no rio Piracicaba.

Entretanto, este período de desova provavelmente pode estar relacionado com a subida do rio e época de chuvas de dezembro a maio na região (Fig. 18). Porém a

maioria dos peixes tropicais de água doce apresenta este comportamento, isto é, a época de desova corresponde à época de alta precipitação pluviométrica, elevadas temperaturas, dias mais longos e subida do nível do rio (Ferreira e Godinho, 1990). Esta relação de desova, também foi observada por Carnelós & Benedito-Cecilio (2002). Segundo Lowe-McConnel (1999) o período de enchente proporciona uma maior oferta de abrigo e alimento para os alevinos.

Foi constatado que a diferença entre o tamanho de ovários do lado esquerdo é maior que o lado direito (Fig. 7A.4), onde ambos apresentaram desenvolvimento igual aos ovócitos maduros. Entretanto, corroborando com esta afirmação, Braga (1997) encontrou na Represa de Barra Bonita para *P. squamosissimus* que o ovário esquerdo era mais desenvolvido que o direito e tendo, conseqüentemente, um maior número de ovócitos, mas com desenvolvimento igual ao dos ovócitos do ovário direito. Isaac-Nahum e Vazzoler (1987) verificaram para *M. furnieri*, ao longo do ano, a ocorrência tanto de ovários esquerdos maiores como de ovários direitos, sendo rara a ocorrência, onde ambos eram iguais.

As 130 pescadas brancas em Tanque-rede (Tab.5) apresentaram uma proporção sexual de 2:1, ou seja, duas fêmeas para um macho corroboram com o resultado encontrado por Rocha (2003) na UHE de Tucuruí no Pará, em que a proporção de fêmeas para macho foi de 1,6:1 com predominância significativa de fêmeas. Por outro lado os resultados encontrados divergem dos resultados de Cardoso (2003), que afirma não ter encontrado diferença significativa entre machos e fêmeas, o que pode ser atribuído ao fato dos peixes analisados pelo autor terem sido adquiridos em mercado.

A proporção sexual por classe de comprimento no lote de 130 pescadas nos tanques-rede demonstrou um intervalo de 220 a 370 mm CP, onde houve predominância de fêmeas. Estes resultados corroboram com os estudos realizados por Rocha (2003) na UHE de Tucuruí com intervalo por classe de comprimento 180 a 390 mm CT de 973 indivíduos. Já Rodrigues *et al.* (1988), realizando estudos com pescada branca capturadas na represa de Bariri, no estado de São Paulo, encontrou machos e fêmeas com intervalo de comprimento variando de 190 a 250mm CT, apresentando

menor amplitude de comprimento nos reservatórios do que as pescada confinadas nos tanques-rede.

Quanto à alimentação da pescada, Peixoto (1956), em seu estudo de crescimento da corvina em tanques escavados, demonstrou que na fase de alevinagem, foram ministrados rações de plâncton por 34 dias. Após este dia os alevinos passaram a se alimentar de piabinhas (Tetragonopterinae) vivas. Em nosso estudo com o cultivo em tanque-rede as pescada foram alimentadas com peixes cortados em pedaços pequenos, aceitando rapidamente este tipo de alimento, evidenciando o seu fácil condicionamento alimentar.

As pescadas adultas confinadas nos tanques-rede apresentaram um crescimento de 4,3 cm e 300 g ganho de peso em um ano de cultivo, apresentando uma boa aparência do plantel de matrizes. Estes resultados podem melhorar, com procedimentos de alimentação mais adequados para as pescadas.

## 6. Conclusão

- As pescadas (*Plagioscion squamosissimus*) apresentaram boa rusticidade no cultivo em tanque-rede no habitat natural.
- O cultivo de pescada em tanque rede junto à comunidade ribeirinha para o complemento econômico familiar é viável.
- Dentre as estruturas usadas, o tanque-rede com volume de 12 m<sup>3</sup> (3x2x2 m), apresentou bom desempenho para o desenvolvimento de matrizes desta espécie.
- Nas pescadas, quando atingem a maturidade, as fêmeas apresentam as nadadeiras pélvicas e anais rosados, característica ausente nos machos.
- A época da reprodução das pescadas confinadas nos tanques-redes apresentou um período de desova que inicia no mês de setembro até maio, com pico máximo nos meses de janeiro e fevereiro.
- A proporção sexual encontrada foi de 2:1, ou seja, duas fêmeas para cada macho. Foram observadas somente fêmeas maiores que 370 mm (CP).
- Os machos apresentam uma musculatura que envolve a bexiga natatória que diferencia da fêmea.
- A frequência sonora da pescada branca para fêmea é maior que o do macho e a amplitude é maior no macho e menor na fêmea.

## 7. Referências bibliográficas

AGOSTINHO, A. A. 1994. Considerações sobre a atuação do setor elétrico na preservação da fauna aquática e dos recursos pesqueiros. Paper presented at the Seminário sobre a fauna aquática e o setor elétrico brasileiro. 4a. Reunião Temática Preparatória, 4-5 August, 1994. COMASE/Eletróbrás, Rio de Janeiro - RJ, Brasil. 104 p.

AGOSTINHO, A. A., JÚLIO Jr., H. F. 1996. Ameaça ecológica: peixes de outras águas. *Ciência Hoje* 21(124): 36- 44.

ANA. Agência Nacional de Águas; Cotas do Nível das águas, disponível: [http://www.ana.gov.br/GestaoRecHidricos/UsosMultiplos/BoletinsMonitoramento/amazonialegal/pdf/nº3/Boletim2007 5.pdf](http://www.ana.gov.br/GestaoRecHidricos/UsosMultiplos/BoletinsMonitoramento/amazonialegal/pdf/nº3/Boletim2007%205.pdf), acesso em março de 2009.

ALMEIDA, V.L.L , HAHAN, N.S. & VAZZOLER, A.EM ( 1997). Feeding patterns in five predatory fishes of the high Paraná River ( PR, Brazil). *Ecology of Freshwater Fish*, 6: 122-133.

BENEDITO-CECILIO, E. 1994. Dominância, uso do ambiente e associações interespecíficas na ictiofauna do reservatório de Itaipu e alterações decorrentes do represamento. PhD Tesis, Universidade de São Carlos, São Carlos, Brasil.

BARTHEM, R. B. 1987 Uso de redes de espera no estudo de ritmos circadianos de algumas espécies de peixes nos lagos de várzea do rio Solimões. *Rev. Bras. de Zool.* 3 (7): 409-422.

BENNEMANN, Sirlei T. 2006 - Dinâmica trófica de *Plagioscion squamosissimus* (Perciformes, ciaenidae) em trechos de influência da represa Capivara (Rios Paranapanema e Tibagi).

BRAGA, Francisco Manoel de Souza. 1997 – Biologia Reprodutiva de *Plagioscion squamosissimus* (TELEOSTEI, SCIAENIDAE) Na Represa de Barra Bonita, Rio Piracicaba (SP) Revista UNIMAR 19(2):447-460.

BROL, F.F. 2006. Influencia do cultivo de *Brycon orbignyanus* em tanques-rede sobre a qualidade de água do reservatório da Usina Hidroelétrica Machadinho Florianópolis: UFSC. Dissertação (Mestrado). Departamento de Aqüicultura, Universidade Federal de Santa Catarina.

CARNELOS, R. C.; BENEDITO-CECILIO, E. 2002 .Reproductive Strategies of *Plagioscion squamosissimus* Heckel 1840 (Osteichthyes Sciaenidae) in Itaipu Reservoir, Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology 45(3): 317-324.

CARDOSO, R.J.P. 2003 Biologia reprodutiva da pescada-branca *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Perciformes-Sciaenidae) na ilha de Mosqueiro – Pará. Monografia (curso em Oceanografia). Universidade Federal do Pará – Centro de Geociências. Belém, 57p.

CASSATTI, L. 2000. Taxonomia e relações filogenéticas das corvinas de água doce Sul-Americanas (Sciaenidae; Perciformes). Tese de Doutorado, Instituto de BioCiência, Universidade Estadual Paulista, Campos de Botucatu, 189 p.

CASSATTI, L. 2003 Family Sciaenidae (Drums or croakers). In: R.E. Reis, S.O. Kullander & C.J.Ferraris Jr. (orgs.), *Check list of the freshwater of South and Central America*. EDIPUCRS,Porto Alegre, pp. 599–602.

CASSATTI, L. 2005 Revision of the South American freshwater genus *Plagioscion* (Teleostei, Perciformes, Sciaenidae). *Zootaxa* 1080: 39–64

CHACON, J. 1972. Alimentação da Pescada cacunda do Amazonas (*Plagioscion surinamensis*), no açude Amarani (Maranguape, Ceará, Brasil) Bol. Téc. DNOCS 30(1): Fort. Jan/Jun.

CHAO, L. N. 1978. A basis for classifying western Atlantic Sciaenidae (Teleostei: Perciformes). NOAA Technical Report NMFS Circular 415, Washington, 65 pp.

CHAO, L. N. 1986. A synopsis on zoogeography of the Scianidae. Pp. 570-589, In: T. Uyeno, R. Arai, T. Taniuchi, K. Matsuura (Eds.), Indo-Pacific fish biology: Proceedings of the Second International Conference of Indo-Pacific Fishes. Ichthyological Society of Japan, Tokyo.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária -2004 . Aqüicultura e Atividade Pesqueira,. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/index.php3?sec=aqui> c.> Acesso em 20/07/2008.

FAO. FIGIS. 2004. Fisheries Statistics, Fisheries global information system. Disponível em <http://www.fao.org/figis/servlet/static?dom=root&xml=tseries/index.xml>. Acesso em: 6/08/2008.

FERREIRA, E. F. G.; ZUANON, J. A. S.; SANTOS, G. M. 1998. Peixes comerciais do médio Amazonas: região Santarém, Pará. Brasília, DF: IBAMA 210 p., il.

GARCIA, M. 1995. Aspectos ecológicos dos peixes das águas abertas de um lago no arquipélago das Anavilhanas, Rio Negro, AM. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação INPA/FUA.

GOLDING, M. 1980. The fishes and the Forest: Explorations in Amazonian Natural History. University of Califórnia Press.

GOULDING, M. & FERREIRA, E. 1984. Shrimp-eating fishes and a case of prey switching in Amazon rivers. *Revista Brasileira de Zoologia* 2(3):85-97.

GOMES, L.G.; BRANDÃO, F.B; CHAGAS, E. C.; FERREIRA, M. F. B.; LOURENÇO, J.N. P. Efeito do volume do tanque-rede na produtividade de tambaqui (*Colossoma macropomum*) durante a recria. *Acta Amazônica*, v.34(1), p.11-113, 2004.

GUIMARÃES, S. F. Alguns aspectos da aqüicultura interior na região Norte do Brasil com ênfase na criação de tambaqui, *Colossoma macropomum* e pirapitinga, *Piaractus brachypomus*. II reunião do grupo de trabalho de *Colossoma* e *Piaractus*, Pirassununga, SP, Ed. IBAMA, 1999. 286p.

HAHN, N. S.; AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. & BINI, L. M. 1998. Estrutura trófica da ictiofauna do reservatório de Itaipu (Paraná-Brasil) nos primeiros anos de formação. *Interciencia* 23(5):299-305.

KUBITZA, F. 2000. Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial. 1 ed. Jundiaí: F. Kubitza. 285p.

IBGE. Dados estatísticos do Brasil. 2001a. Disponível em: <http://www.1.ibge.gov.br/ibge/estatística/indicadores/agropecuário/ispa.htm> Acesso em: 15 Maio de 2008.

IBGE. Dados estatísticos do Brasil. 2001b. Disponível em: <http://www.1.ibge.gov.br/ibge/estatística/população/censo2000-sinopse/pesquisa.htm> Acesso em: 15 Maio de 2008.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais, 2003. Estatística da Pesca – Ano de 2001. Disponível em [http://www.ibama.gov.br/recursospesqueiros /downloads/estati2001.zip](http://www.ibama.gov.br/recursospesqueiros/downloads/estati2001.zip) Acesso em 17 julho de 2008.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais, 2004. Estatística da Pesca – Ano de 2002. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/recursospesqueiros/downloads/estati2002.zip>. Acesso em 17 julho de 2008.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Estatística da Pesca 2003 Brasil: Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília: 2004, 98p.

ISAAC-NAHUM, V. J.; VAZZOLER, A. E. A. de. Biologia reprodutiva de *Micropogonia furnieri* (Desmarest, 1823) (Teleostei, Sciaenidae), 2. Relação gônado-somática, comprimento e peso dos ovários como indicadores do período de desova. Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo, v.35, n.2, p.123-134, 1987. LIMA, C. A. Piscicultura na Amazônia. INPA/CBPA, Manaus, 1994, 26p.

JINN, PYNG UENG; BAO QUEY HUANG & HIN KIU MOK. 2007; Sexual Differences in the Spawning Sounds of the Japanese Croker, *Argyrosomus japonicus* (Scianidae). Zoological Studies 46(1): 103 – 110.

LOUBÉNS, G. 2003. Biologie de *Plagioscion squamosissimus* (Teleostei – Sciaenidae) dans le bassin du Mamoré (Amazonie Bolivienne). Ict. Exp. Freshwaters, vol. 14, nº4, pp. 335-352. Verlag Dr. Friedrich Pfeil. Munchen, Germany.

LOWE-MCCONNELL, R. 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo, EDUSP, 534p.

NOMURA, H., CHACON, J O. 1976. Idade e crescimento da pescada-do-Piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel) (Osteichthyes, Sciaenidae), do acúde Amanari (Maranguape, Ceará). Revista Ceres 23 (127): 191-197.

MOTA ALVES, M. I.; LIMA, H. H. 1978 Sobre a época de desova de alguns peixes marinhos do estado do Ceará, Brasil. Boletim de Ciências do Mar, Fortaleza, v.30, 7p.

PEIXOTO, JOSE TEIXEIRA. 1956. Contribuição para o Estudo do Crescimento da Corvina “ *Plagioscion squamosissimus*” ( HECHHEL, 1840) em Cativeiro (Actinopterygii, Scianidae). Fortaleza, Ceara Brasil, Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – D.N.O.C.S . Revista Brasileira de Biologia, 13 (2): 173-177.

ROCHA, Y. R; AGUIAR, J. P. L.; MARINHO, H. A. ; SHRIMPTON, R. 1982. Aspectos nutritivos de alguns peixes da Amazônia. Acta Amazônica 12(4): 787-794.

ROCHA, Jossandra Carvalho. 2003 A reprodução da pescada-branca *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840) (PERCIFORMES: SCIAENIDAE) no reservatório da usina de Tucuruí (Pará-Brasil). Bol. Téc. Cient. Cepnor, Belém, v. 6, n. 1, p. 49 – 60

RODRIGUES, A.M.; RODRIGUES, J.D.; MORAES, M.N. de; FERREIRA, A.E. 1988. Aspectos da estrutura populacional da pescada-do-piauí *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Scianidae), na represa de Bariri, Rio Tietê, Estado de São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, v.15 (2): p. 155-167.

RUFFINO, M.L.; ISAAC, V.J. 2000. Ciclo de vida e parâmetros biológicos de algumas espécies de peixes da Amazônia brasileira. In: Recursos pesqueiros do médio Amazonas: biologia e estatística pesqueira. Edições IBAMA. Coleção meio ambiente. Série estudos de pesca; v.22. Brasília.

SANTOS, SORAIA B.AGUIAR FONTES - 2003, Aspectos reprodutivo da pescada-do-piauí, *Plagioscion squamosissimus* (HECHEL,1840), Capturada no Açude Pereira de Miranda (Pentecoste – Ceará State). Revista Ciência Agronômica, vol. 34, n\*.1.

SANTOS, Geraldo M. dos; FERREIRA, Efrem J. G.;ZUANON, Jansen A. S. 2006. Peixes Comerciais de Manaus. Manaus: Ibama/AM, PróVárzea.

SIRLEI T. Bennemann, Luiz G. Capra, Wanner Galves & Oscar A. Shibatta. 2006. Dinâmica trófica de *Plagioscion squamosissimus* (Perciformes, Sciaenidae) em trechos de influência da represa Capivara (rios Paranapanema e Tibagi) - Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 6(1):115-119, 30 de março.

SIQUEIRA-SOUZA, Flávia Kelly; BARBOSA, Roosevelt P.; FREITAS, Carlos E. C. 2006. Peixes do Médio Rio Negro: uma abordagem ecológica. Manaus: EDUA.

SOARES, L. H. 1978. Revisão Taxonômica dos sciaenídeos da água doce da região amazônica brasileira (Osteichthyes, Perciformes, Sciaenidae). Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação INPA/FUA. 88p.

VAZZOLER, A. E. A. 1970 de M. *Micropogonia furnieri*: Fecundidade e tipo de desova. Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo, v.18, n.1, p.27-32.

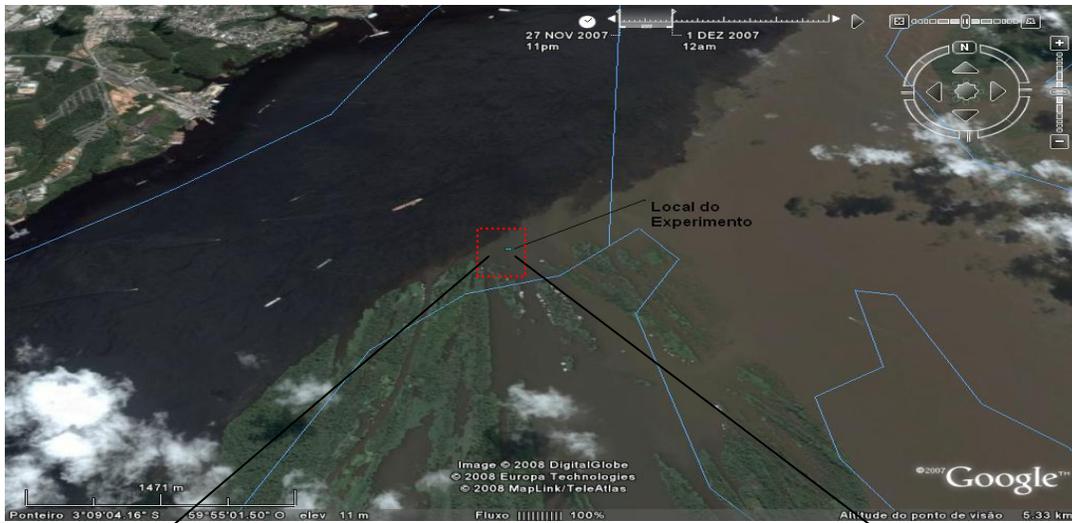
VAZZOLER, A. E. A. de M. Manual de Métodos para Estudos Biológicos de populações de Peixes: Reprodução e Crescimento. Brasília: CNPq, 1982, 106p.

VAZZOLER, A. E. A. de M. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: Teoria e prática, São Paulo: SBI/ EDUEM, 1996, 169p.

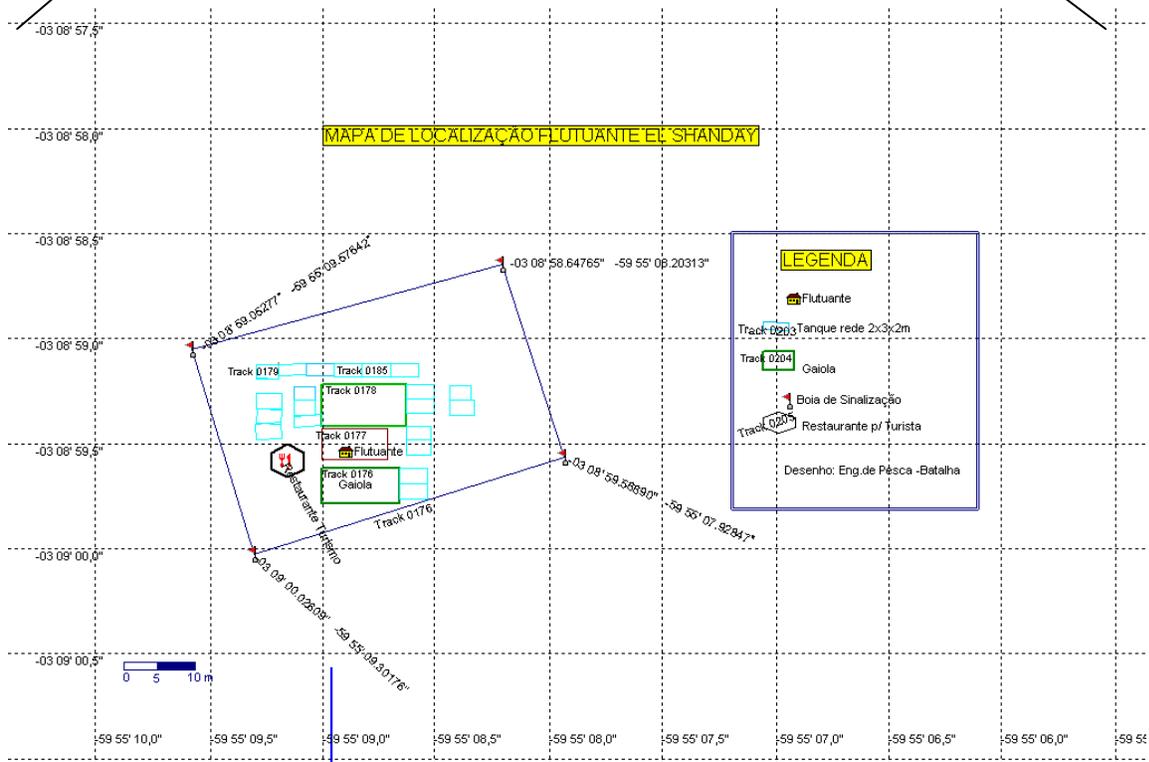
WORTHMANN, H.O.W. 1980 Estágios iniciais de crescimento da pescada (*Plagioscion monti*). Acta Amazônica 10(1) 157-163.

ZIMMERMANN, S. 2000. Observações no crescimento de tilápias nilóticas (*Oreochromis niloticus*) da linhagem chitralada em dois sistemas de cultivo e três temperaturas. In: INTERNACIONAL SYMPOSIUM ON TILAPIA AQUACULTURE, 5. Rio de Janeiro. Proceedings... Rio de Janeiro. v. 2, p. 323-327.

Lista de Figuras e Tabelas



**Figura.1 Imagem de Satélite da Localização do Flutuante El Shaday.**  
 (Fonte: Google Earth, 2007).



**Figura 2 - Mapa de localização do experimento.**



**Figura. 3 – Pescada condicionada na caixa de isopor.**



**Figura 4- Estruturas usadas como teste de estocagem inicial das pescadas, Gaiola de madeira A e tanques-rede B.**



**Figura 5 - Tanques-rede selecionados para criação das matrizes de pescada.**



Figura 6 - Local de aplicação da etiqueta.



Figura 7 - Pedacos de peixes cortados para alimentar as pescadas.

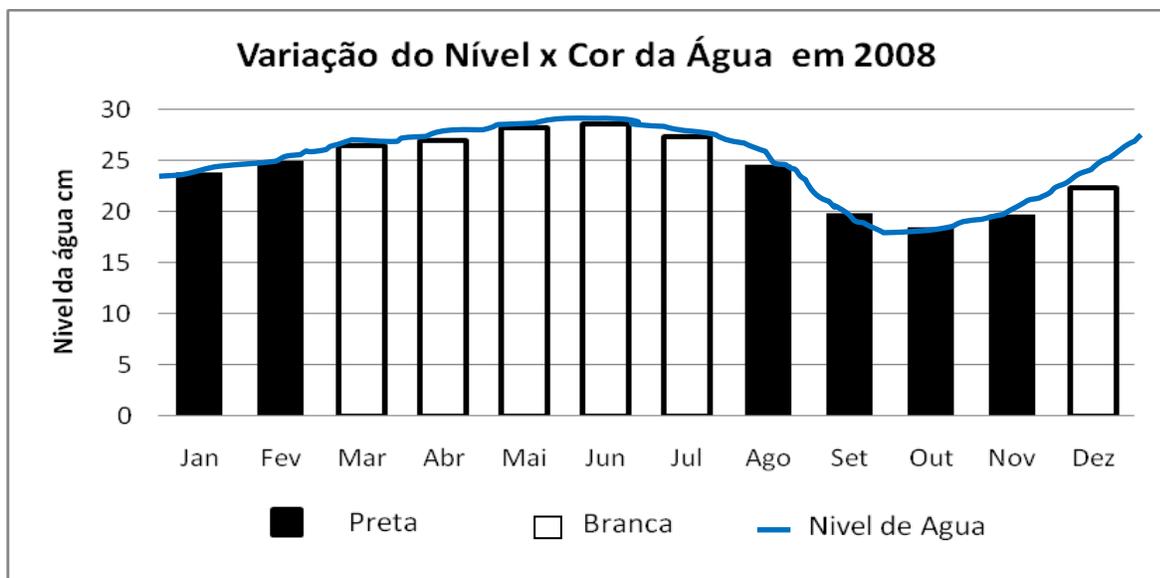


Figura. 8 - Variação da cor e nível da água.

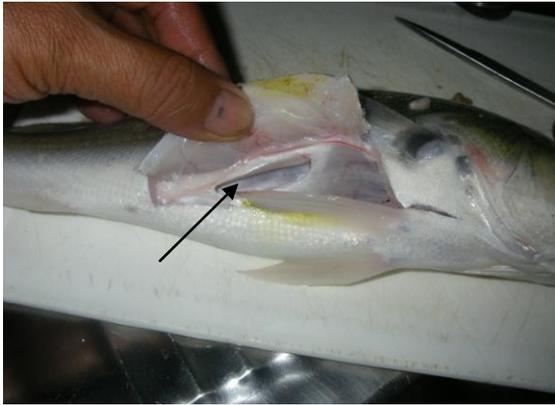


Figura 9 - Pescada branca com perfuração na Bexiga Natatória.

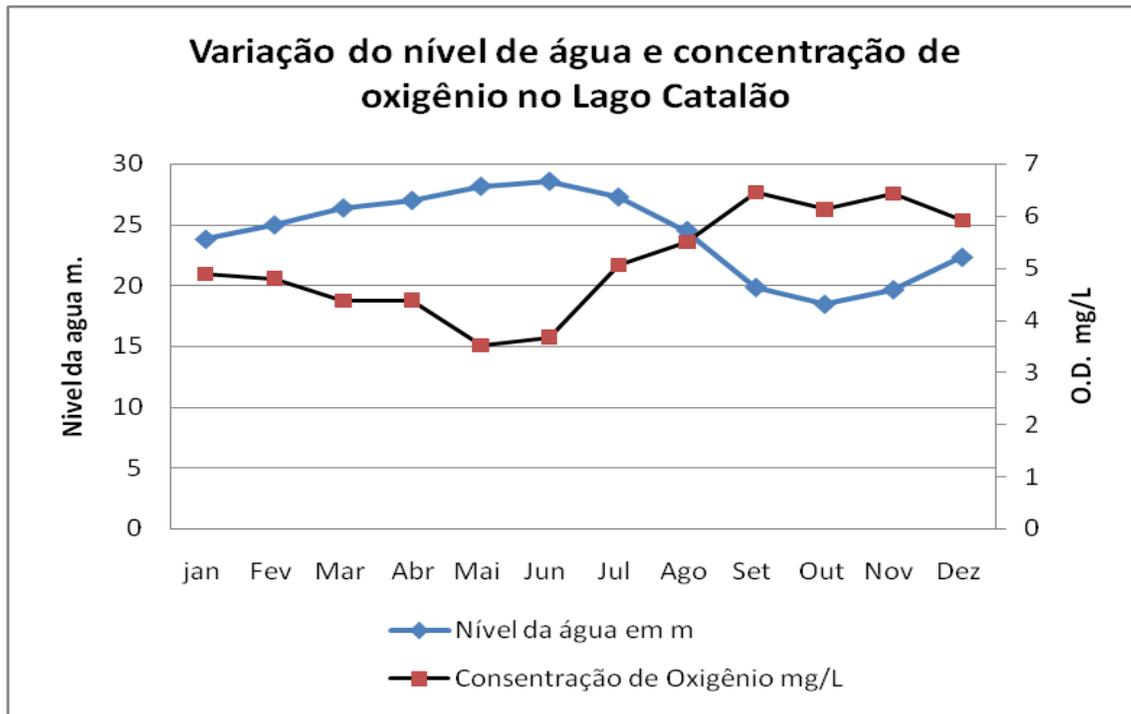
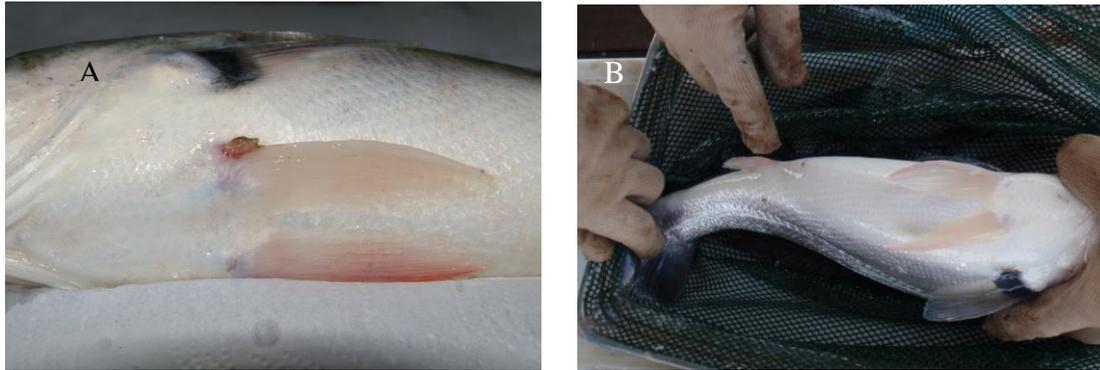
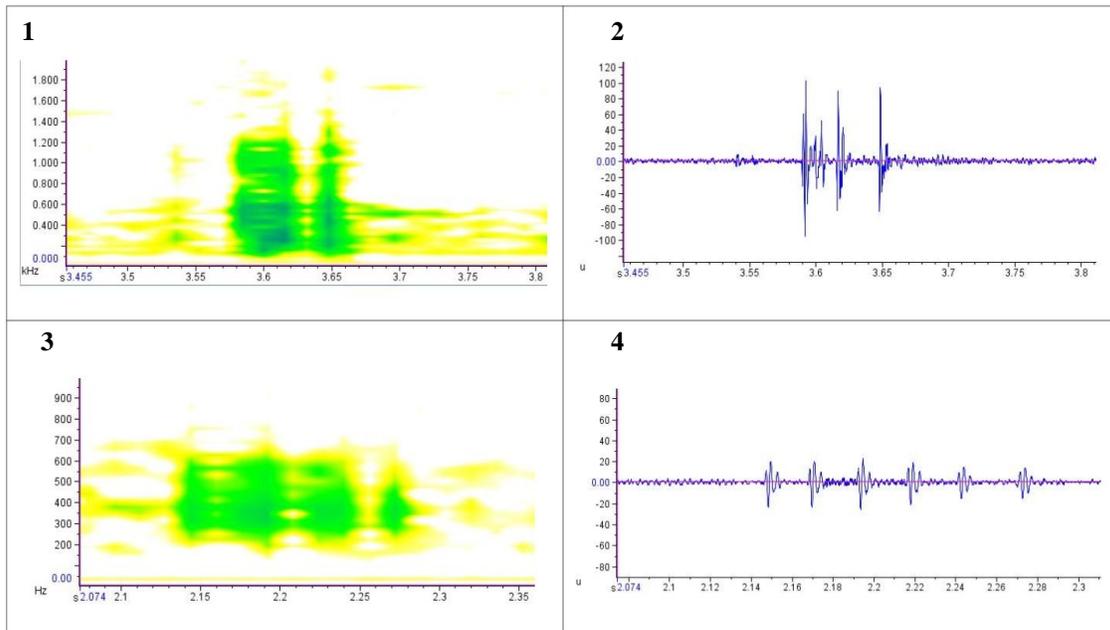


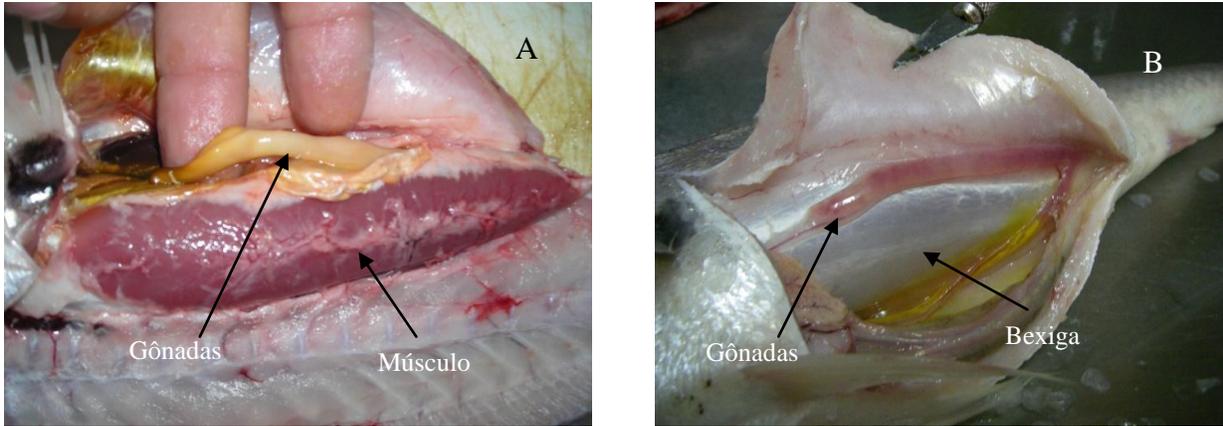
Figura 10 - Variação na concentração de oxigênio dissolvido e nível da água.



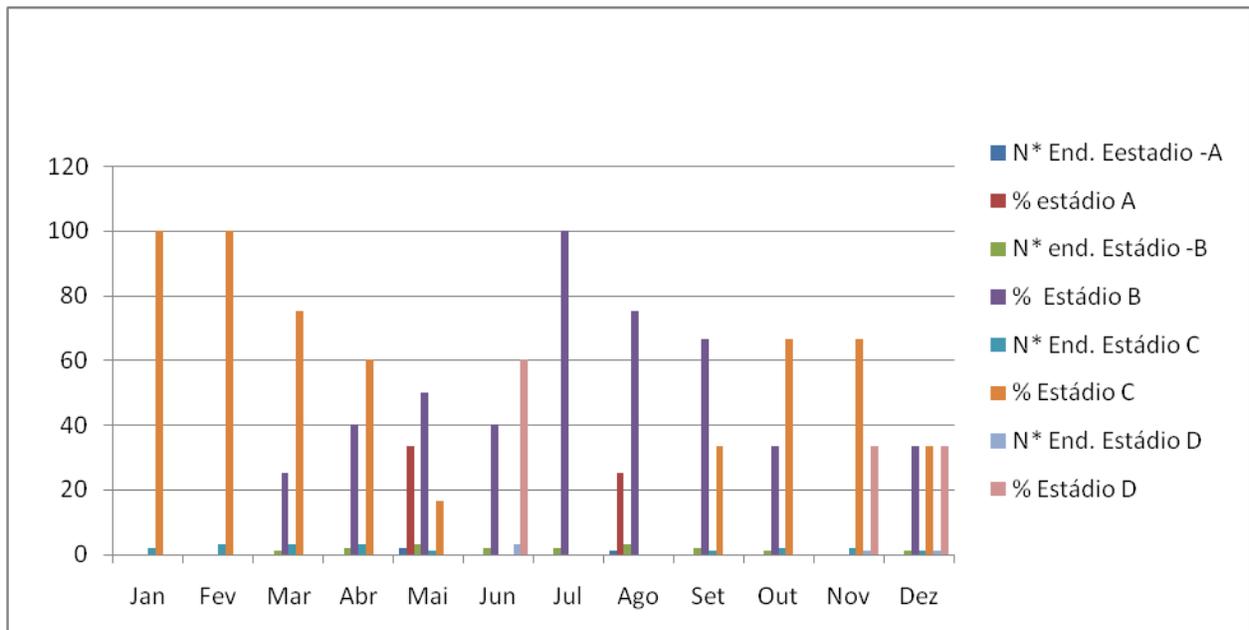
**Figura 11-** Pescada branca com nadadeira pélvica **A** e anal **B**, de cor rosada.



**Figura 12 –** Escala de frequência do som da fêmea em kHz (1), e amplitude sonora (2); Frequência do som do macho em Hz (3), amplitude sonora do macho (4).



**Figura 13 - Ilustração da gônada do macho e músculos envolvendo a bexiga natatória A. Gônada de fêmea gônadas e ausência do músculo B.**



**Figura 14- Frequência do período reprodutivo das gônadas de pescada no tanque-rede**

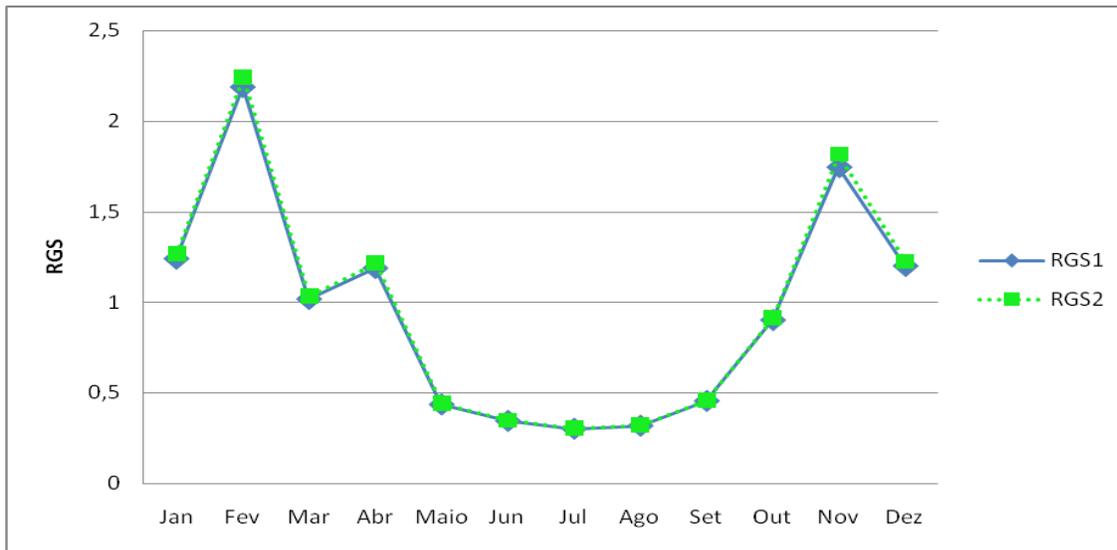


Figura 15 - O período reprodutivo da variação mensal da Relação Gonodossômica (RGS) das pescadas.

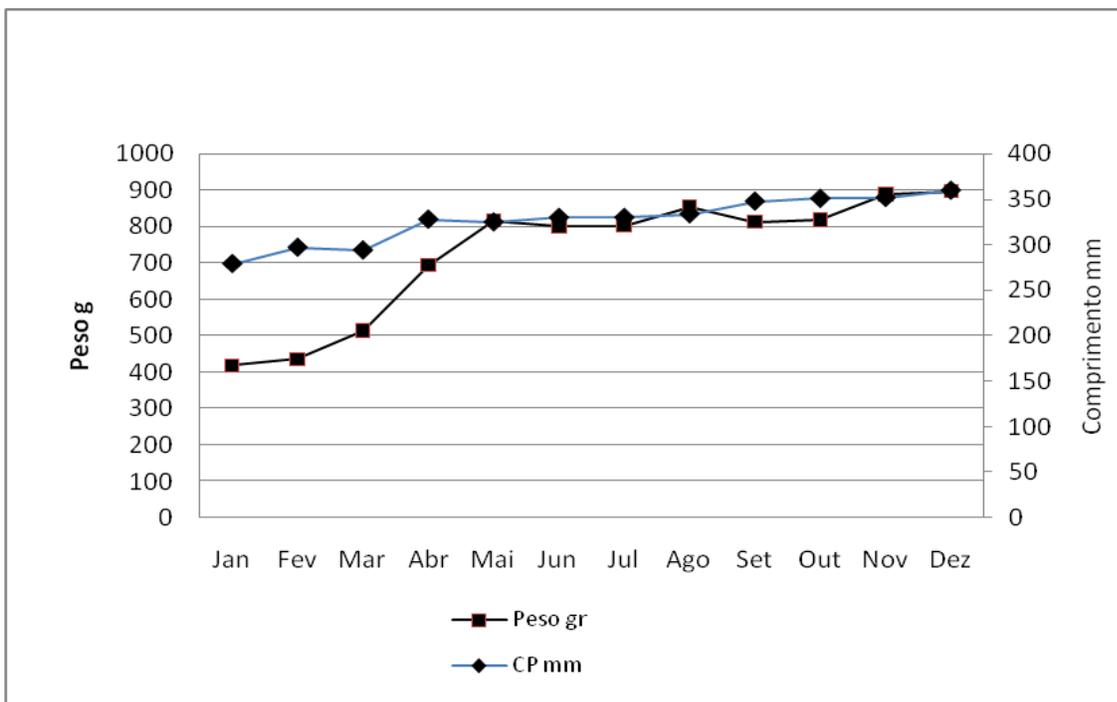


Figura 16- Crescimento e peso das pescadas no TR-1.

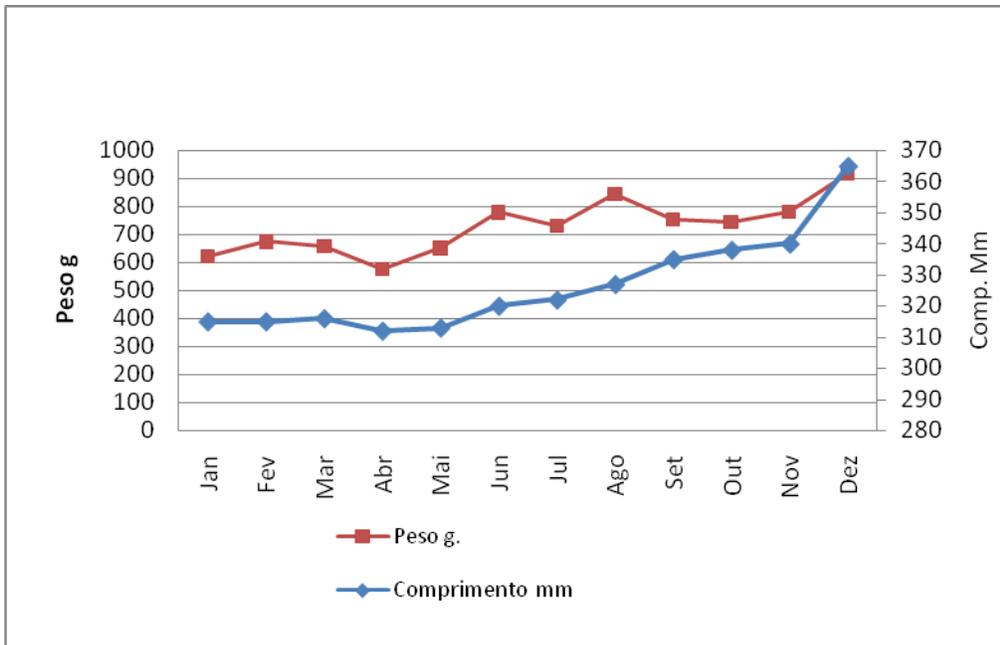


Figura 17- Crescimento e peso das pescadas no TR-2.

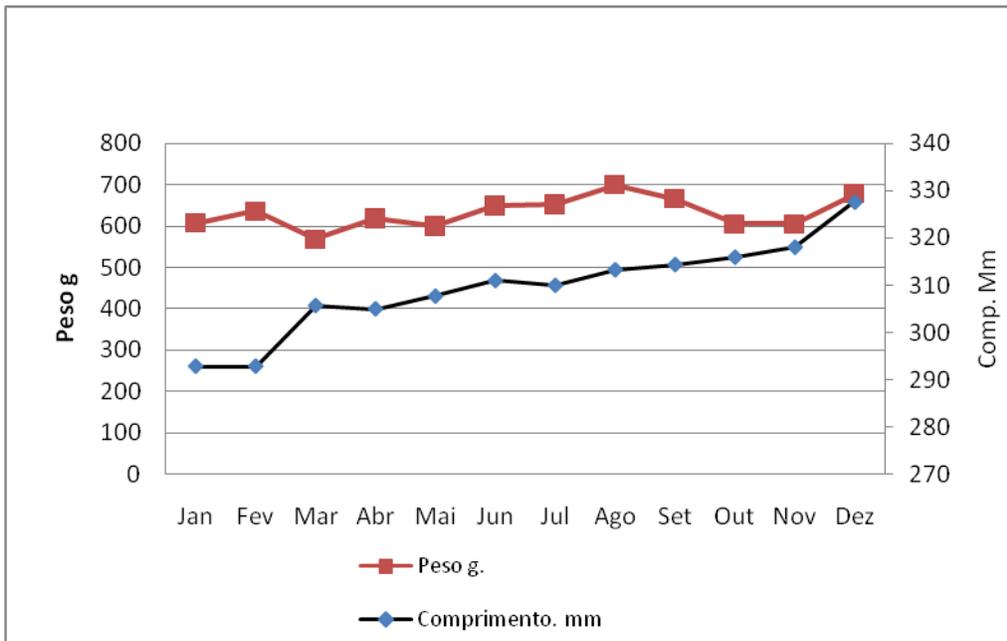


Figura 18- Crescimento e peso das pescadas no TR-3.

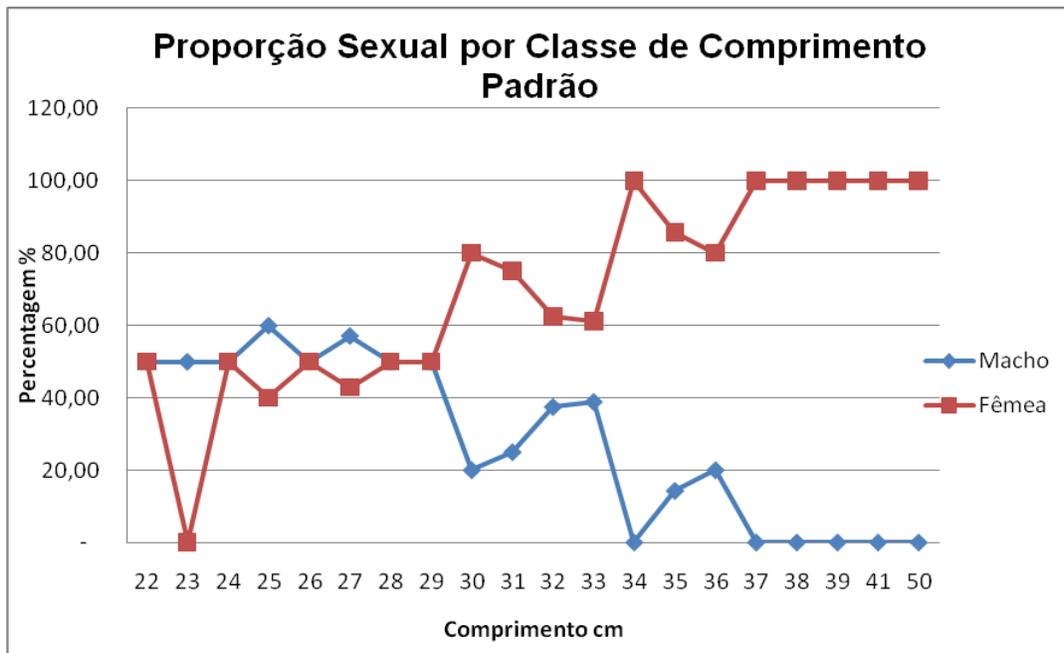


Figura 19- Proporção sexual por classe de comprimento padrão das pescadas nos tanques-rede.

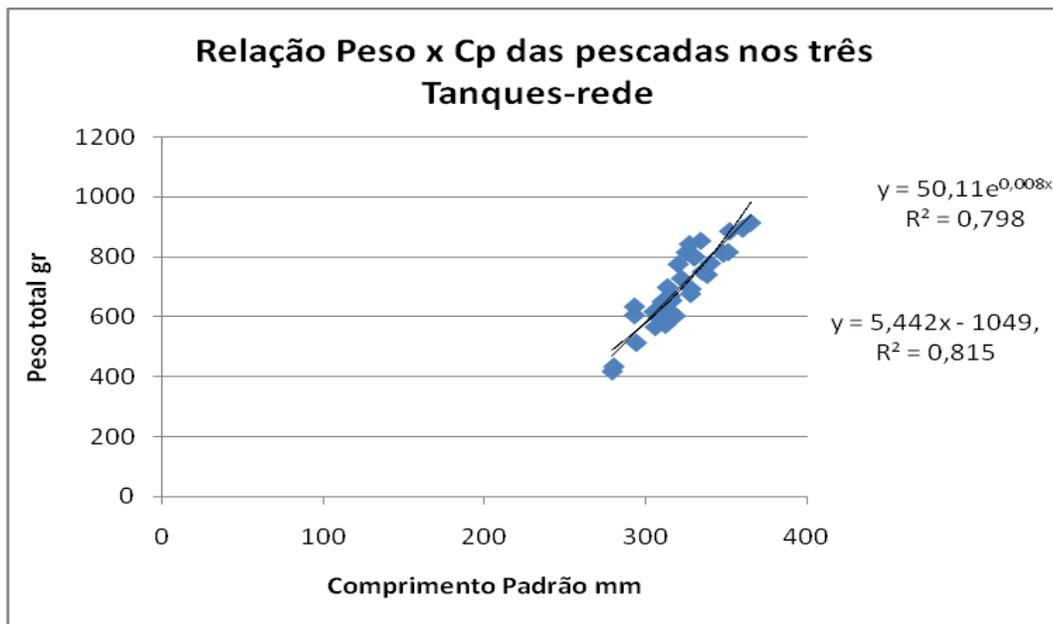


Figura 20 - Relação peso x crescimento de 130 pescadas nos tanques-redes.

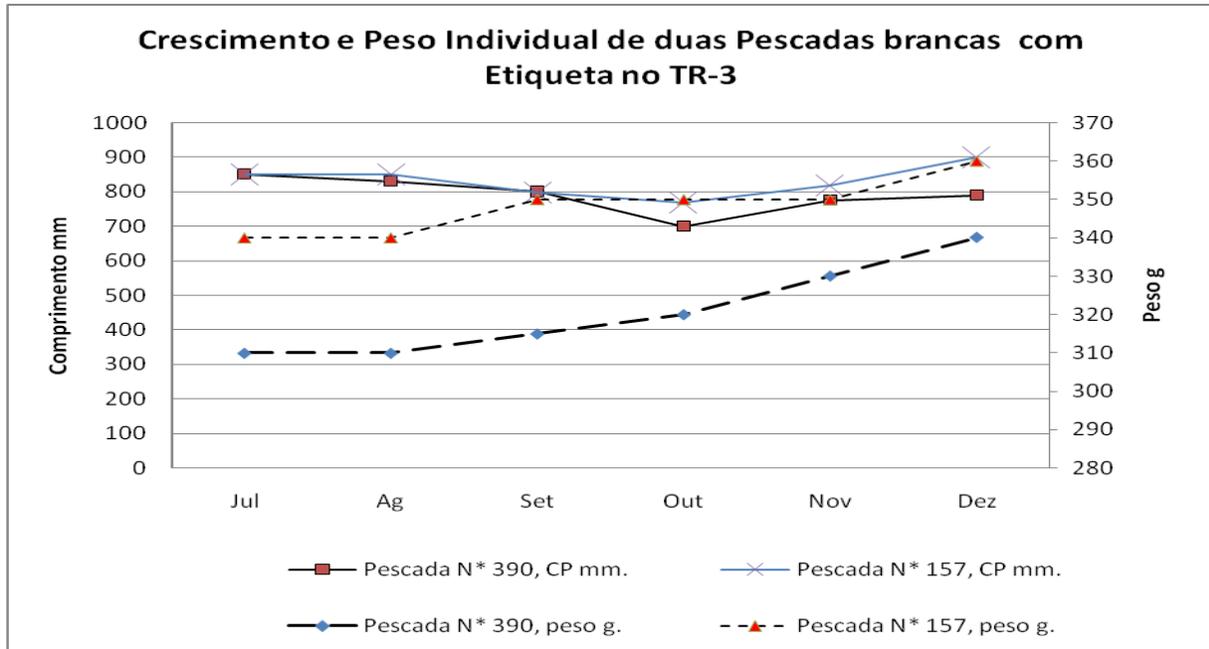


Figura 21- Crescimento e peso, individual de Pescada no TR-3 com etiqueta.



Figura 22- Ilustração do manejo nos tanques-rede A, e medida dos parâmetros limnológicos da água B.



Figura 23 - Estádios de desenvolvimento das Gônadas da pescada branca, fêmea, 1-Estádio A (imaturado), 2-Estádio B (início do desenvolvimento de maturação), 3-Estádio C (maduro), 4-Estádio D (repouso ou atresia) e 5 - Estádio C (maduro) macho.

Tabela 1: Variação temporal da Frequência de Estádios de Maturidade Mensal da Pescada branca, apresentam os seguintes estádios de maturidade (A)= imaturo, (B)= em maturação, (C)= maduro, (D)= esvaziado ou atresia, e a identificação do numero de macho(M) 6 peixes e fêmeas (F) 37peixes.

Determinação do Período Reprodutivo									
Frequência Mensal de indivíduos com gônadas nos distintos estádios de maturidade									
Mês	Estádio A		Estádio B		Estádio C		Estádio D		TOTAL
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	N	%	
Jan	0	0	0	0	2 M	100	0	0	2
Fev	0	0	0	0	3 F	100	0	0	3
Mar	0	0	1 M	25	3 F	75	0	0	4
Abr	0	0	2 F	40	3 F	60	0	0	5
Mai	2 F	33,33	3 F	50	1 F	16,67	0	0	6
Jun	0	0	2 F	40	0	0	3 F	60	5
Jul	0	0	2 F	100	0	0	0	0	2
Ago	1 F	25	3 F	75	0	0	0	0	4
Set	0	0	2 F	66,67	1 M	33,33	0	0	3
Out	0	0	1 M	33,33	2 F	66,67	0	0	3
Nov	0	0	0	0	2 F	66,67	1 F	33,33	3
Dez	0	0	1 F	33,33	1 M	33,33	1 F	33,33	3
<b>Total</b>	3		17		18		5		<b>43</b>

**Tabela 2: Monitoramento de Análise química da Água no encontro do Rio Negro e Solimões, com os valores médios e desvio padrão do Potencial Hidrogeônico (pH), condutividade elétrica da superfície, temperatura (°C), Oxigênio dissolvido (O.D), amônia, nitrato, transparência com disco de Sechi e variação da cor da água em preta e branca.**

Meses	pH	Cond. µs/cm	Temp. °C	Oxigênio Dissolvido mg/L			Amônia mg/L	Nitrato mg/L	Cor	Sechi cm
				Sup. 50cm	1m	2m				
Jan	4,57	42,8	30,36	4,88	4,58	3,78	0,044	0,0546	Preta	*
Fev	5,07	20,75	31,525	4,8	3,975	3,625	0,0273	0,0503	Preta	*
<b>Mar</b>	5,75	36,75	30,675	4,375	3,825	3,625	0,0332	0,0465	<b>Branca</b>	*
<b>Abr</b>	5,76	46,6	30,52	4,38	3,98	3,74	0,0602	0,0676	<b>Branca</b>	*
<b>Mai</b>	6,59	93	29,675	3,525	3,2	3,175	0,058	0,06	<b>Branca</b>	*
<b>Jun</b>	6,61	113,2	28,38	3,68	3,36	3,68	0,0564	0,0574	<b>Branca</b>	45,0
<b>Jul</b>	6,28	99,4	29,82	5,06	3,8	3,3	0,0588	0,0538	<b>Branca</b>	50,8
Ago	5,80	65,75	30,725	5,5	4,8	4,175	0,0515	0,0377	Preta	63,25
Set	5,66	35	30,9	6,44	6,16	5,94	0,0515	0,0377	Preta	51,8
Out	5,04	20,8	30,86	6,12	5,72	5,44	0,0315	0,0327	Preta	57,0
Nov	5,23	17,8	31,72	6,42	6,14	5,9	0,0155	0,0327	Preta	49,4
<b>Dez</b>	5,604	47,75	30,805	5,908	5,324	4,951	0,0417	0,0389	<b>Branca</b>	54,45
<b>Media</b>	<b>5,66</b>	<b>53,3</b>	<b>30,49</b>	<b>5,09</b>	<b>4,57</b>	<b>4,27</b>	<b>0,0442</b>	<b>0,0475</b>		<b>53,1</b>
<b>DesvP.</b>	<b>0,62</b>	<b>32,49</b>	<b>0,88</b>	<b>1,00</b>	<b>1,05</b>	<b>1,00</b>	<b>0,0144</b>	<b>0,0115</b>		<b>5,09</b>

\* Não ocorreu as medições, perda do disco de Sechi.

**Tabela 3: Taxa de sobrevivência das pescadas brancas nos tanques-rede (TR) apresentando os valores do número de peixes (Nº Px), mortalidade natural (Mort.Nat.), peixes retirados para análise gonadal (Px.Retirado), percentagem da mortalidade natural (% Mort.Nat.), percentagem da sobrevivência (% Sobrev.) e peixes vivos nos tanques-rede (Px.Vivos).**

Taxa de Sobrevivência das Pescadas brancas nos T. redes do cultivo em 2008.						
T. rede	Nº. Px.	Mort. Nat	Px. Retirado	% Mort.Nat	% Sobrev.	Px. Vivos
TR1	40	*5	15	12,5	87,5	20
TR2	40	*4	4	10	90	32
TR3	50	5	15	10	90	30
<b>TOTAL</b>	<b>130</b>	<b>14</b>	<b>34</b>	<b>10,77</b>	<b>89,3</b>	<b>82</b>

\*Peixes usado na análise gonadal.

Tabela 4: Resultado do crescimento e peso em cada tanque-rede (TR-1,TR-2 e TR-3) e a Média e Desvio padrão geral do Comprimento inicial (294,4 ± 29,1 mm) CP, peso (536±149,6 g.) e final (348,1± 25 mm) CP, peso (812,04±189,3g.) das pescadas nos tanques-rede no ano 2008.

Peso e Comprimento do TR1					Peso e Comprimento do TR-2				Peso e Comprimento do TR-3			
Nº	Início		Final		Início		Final		Início		Final	
	CP mm	Peso g.	CP mm	Peso g.	CP mm	Peso g.	CP mm	Peso g.	CP mm	Peso g.	CP mm	Peso g.
1	220	250	370	840	290	450	340	750	270	500	350	750
2	250	300	360	930	300	600	370	860	280	400	360	900
3	260	350	370	980	300	550	390	1145	290	600	310	520
4	270	350	360	1050	310	650	380	1135	300	600	340	820
5	280	350	340	700	310	700	360	800	300	700	300	535
6	280	450	380	1090	320	550	350	800	300	700	310	575
7	290	500	340	680	340	750	**	**	310	750	340	790
8	290	450	**	**	350	700	**	**	**	**	310	535
9	300	500	**	**	**	**	**	**	**	**	330	680
10	350	700	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
<b>MD</b>	<b>279</b>	<b>420</b>	<b>360</b>	<b>895,71</b>	<b>315</b>	<b>618,75</b>	<b>365</b>	<b>915</b>	<b>292</b>	<b>607</b>	<b>327</b>	<b>678</b>
<b>DP</b>	<b>34,1</b>	<b>129,52</b>	<b>15,2</b>	<b>162,15</b>	<b>20,7</b>	<b>99,77</b>	<b>18,7</b>	<b>177,7</b>	<b>13,8</b>	<b>123,92</b>	<b>21,08</b>	<b>143</b>
<b>Total Geral</b>												
	<b>Início</b>				<b>Final</b>							
	<b>CP mm</b>	<b>Peso g.</b>	<b>CP mm</b>	<b>Peso g.</b>	<b>CP mm</b>	<b>Peso g.</b>	<b>CP mm</b>	<b>Peso g.</b>				
<b>MD.</b>	<b>294,4</b>	<b>536</b>	<b>348,18</b>	<b>812,04</b>								
<b>DP.</b>	<b>29,16</b>	<b>149,67</b>	<b>25</b>	<b>189,35</b>								

\*\* Pescadas retiradas com tamanho e peso acima da média, que contribuíam em erro nos cálculos das análises estatísticas.

**Tabela 5: Valores da Proporção sexual da Pescada branca nos Tanques-rede nos TR-1 e TR-2, no TR-3 para uma diferença significativa a nível de 5%.**

<b>Proporção Sexual da Pescada <i>P. squamosissimus</i></b>					
<b>Total de 82 peixes estocados nos tanques rede para matrizes</b>					
<b>Ano -2008</b>	<b>Número</b>		<b>Percentagem %</b>		
Quant.	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	X <sup>2</sup>
82	28	54	34,15	65,85	10,05354
Sendo que, p/ g.l=1, valores de X <sup>2</sup> >3,84 indica dif. Significativa					
<b>Tr-1</b>	<b>Número</b>		<b>Percentagem %</b>		
Quant.	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	X <sup>2</sup>
20	5	15	25	75	25
<b>Tr -2</b>	<b>Número</b>		<b>Percentagem %</b>		
Quant.	Machos	Fêmeas	Macho	Fêmea	X <sup>2</sup>
32	10	22	31,25	68,75	14,0625
<b>Tr -3</b>	<b>Número</b>		<b>Percentagem %</b>		
Quant.	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	X <sup>2</sup>
30	13	17	43,33	56,67	1,77778