

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS  
PESQUEIROS E AQUICULTURA**

**SÉRGIO ANTONIO MEDEIROS MARINHO**

**SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO DE LARVAS DE SURUBIM  
*Pseudoplatystoma corruscans* (SPIX & AGASSIZ, 1829) SOB  
DIFERENTES CONDIÇÕES ALIMENTARES.**

**Recife, PE  
Agosto, 2007**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS  
PESQUEIROS E AQUICULTURA

SÉRGIO ANTONIO MEDEIROS MARINHO

**SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO DE LARVAS DE SURUBIM  
*Pseudoplatystoma corruscans* (SPIX & AGASSIZ, 1829) SOB  
DIFERENTES CONDIÇÕES ALIMENTARES.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco, para a obtenção do grau de Mestre em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura.

Orientador: **Prof. Dr. Athiê Jorge Guerra dos Santos**, Depto. de Pesca e Aqüicultura, da UFRPE.

**RECIFE, PE  
Agosto, 2007.**

Ficha catalográfica  
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central – UFRPE

M338s Marinho, Sérgio Antônio Medeiros  
Sobrevivência e crescimento de larvas de surubim  
*Pseudoplatystoma corruscans* (Spix & Agassiz, 1829) sob  
diferentes condições alimentares / Sérgio Antônio Medeiros  
Marinho - 2007.  
80 f. : il.

Orientador: Athiê Jorge Guerra dos Santos  
Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e  
Aqüicultura) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.  
Departamento de Pesca.  
Inclui bibliografia e anexo.

CDD 639

1. *Pseudoplatystoma corruscans*
2. Larvicultura
3. Alimentação
4. *Dendrocephalus brasilliensis*
5. Artênia
6. Gema de ovo
- I. Santos, Athiê Jorge Guerra dos Santos
- II. Título

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA

**SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO DE LARVAS DE SURUBIM *Pseudoplatystoma  
corruscans* ( SPIX & AGASSIZ,1829) SOB DIFERENTES CONDIÇÕES  
ALIMENTARES.**

**Por: Sérgio Antônio Medeiros Marinho**

Esta dissertação foi julgada para a obtenção do título de **Mestre em Recursos  
Pesqueiros e Aqüicultura** e aprovada em 25/06/2007 pelo Programa de Pós-Graduação em  
Recursos Pesqueiros e Aqüicultura, em sua forma final.

---

Prof. Dr. Paulo Travassos  
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Athiê Jorge Guerra dos Santos - Orientador  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

Prof. Dr. George Nilson Mendes - Membro externo  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria do Carmo Figueredo Soares. - Membro interno  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

Prof. Dr. William Severi – Membro interno  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

Prof. Dr. Alfredo Gálvez – Suplente – Membro interno (Suplente)  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, por tudo que sempre  
fizeram por min...*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela saúde e tudo mais.

Aos amigos do MSc. pelo incentivo e amizade.

A CODEVASF 5ª SR.

Aos funcionários da Piscicultura do Itiúba – Alagoas - CODEVASF, Ademilton D. Fonseca (bambinha), Almir dos Anjos (maí), Álvaro A. A. de Albuquerque, Antônio Ferreira da Silva (bicudo), Antônio Santos (Tonho), Augusto César M. de Castro, Carlos Denis dos S. Fonseca, Cícero da Silva (Irmão), Cleudo Brás (Zorro), Euclides de L. Neto, Eudes M. de Santana, Enoque R. da Silva (galeguinho), Francisco R. Bezerra (seu Chico), Hildeberto Viera Dantas (pretinho), José Francisco da Rocha (gordo), Josenildo M. da Silva (compadre Josa), Lucarino, Nilton G. Lima (baixinho), Maria de Fátima da Silva, Mário S. Dantas, Manoel Messias Firmino, Paulo C. da Conceição, Reginaldo da Silva (mão santa), Ricardo Pereira, Roberto Avelino (belo), Robson S. da Silva (binho), Ronivaldo Avelino (Roni), em especial a Kley da Cunha Lustosa. E a todos os funcionários da Piscicultura de Betume – Sergipe, em especial a MSc. Ana Helena Gomes e família, e Maria Cecília Nunes.

A banca examinadora: Prof. Dr. Athiê Jorge Guerra dos Santos, Prof. Dr. George Nilson Mendes, Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria do Carmo Figueredo Soares, Prof. Dr. William Severi, Prof. Dr. Alfredo Gálvez. A funcionária Selma A. Santiago.

A todos que de alguma maneira contribuíram para o sucesso deste trabalho, muito obrigado!

## RESUMO

A produção comercial do surubim *Pseudoplatystoma corruscans* vem crescendo cada vez mais no país, onde vários são os aspectos relacionados ao cultivo dessa espécie, que requer cuidados extremos, principalmente nas fases iniciais, das quais, embora seja grande o número de indivíduos produzidos numa única desova, os organismos são extremamente frágeis. A substituição de várias espécies de plânctons nas dietas das larvas, por outras menos dispendiosas, ou seja, dietas artificiais vem sendo alvo de diversas pesquisas. O sucesso no cultivo, está diretamente relacionado a uma alimentação de qualidade, e em quantidades suficientes às necessidades específicas de cada espécie. O experimento foi realizado, durante o período de 08 a 19 de fevereiro de 2007, na Estação de Piscicultura do Itiúba, pertencente à Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF, no Município de Porto do Colégio, Alagoas-AL. As larvas utilizadas foram obtidas, a partir de, reproduções induzidas de *P. corruscans*. O objetivo foi de verificar, o efeito de diferentes dietas, na sobrevivência, crescimento e ganho de peso do *Pseudoplatystoma corruscans* nos primeiros dias de vida. Após a eclosão, as larvas foram estimadas (10.000 em cada unidade), acondicionadas em incubadoras tipo funil com capacidade de 200 litros, cobertas com telas tipo “sombrite”, e fluxo de água mantido a 8 litros/minuto. Após a abertura da boca, na primeira alimentação até o final do experimento, foram oferecidas quatro dietas distintas, com quatro repetições, numa frequência de 12 vezes ao dia (de duas em duas horas), num experimento inteiramente casualizado. As dietas constaram de diferentes itens alimentares: (Dieta 1) – 8g de gema de ovo crua, de galinha (O); (Dieta 2) - 4g de branchoneta *Dendrocephalus brasiliensis*, em pó (B); (Dieta 3) – 8g de gema de ovo crua e 4g de náuplios de *Artemia* (OA); (Dieta 4) - 4g de náuplios de *Artemia* sp (A). Foram elaborados modelos de regressão linear múltipla, utilizando análise de variância conjunta (ANOVA) baseada no teste F de Snedecor e efetuados os testes de comparação de médias, análise de variância (baseada no teste F), para verificar a similaridade nos três primeiros dias das larvas, com diferentes dietas. No primeiro dia do experimento as larvas apresentaram peso e comprimento médios de  $0,34 \pm 0,01$  mg e  $4,1 \pm 0,06$  mm, respectivamente. O melhor resultado, foi obtido com o tratamento gema de ovo crua+náuplios de *Artemia* (OA), alcançando  $4,9 \pm 0,31$  mg,  $15,4 \pm 0,52$  mm e  $81,23 \pm 0,52$  % de sobrevivência média, sendo 6% superior em relação a dieta com náuplios de *Artemia* no quesito sobrevivência não havendo diferença significativa ( $p < 0,01$ ), e 40% superior em relação ao tratamento com a dieta branchoneta em pó, havendo diferença significativa ( $p < 0,01$ ). Os resultados obtidos possibilitam concluir, para as condições de cultivo estabelecidas, quando relacionadas ao crescimento e sobrevivência das larvas, a dieta à base de náuplios de *Artemia*, pode ser substituída sem prejuízos, pela dieta à base de gema de ovo crua, durante os três primeiros dias de alimentação de larvas de *Pseudoplatystoma corruscans* minimizando assim, os custos de produção nesta fase.

## ABSTRACT

The commercial production of the surubim *Pseudoplatystoma corruscans* is growing more and more at the country, where several they are mainly the aspects related to the creation of that species, that it requests cares ends, in the initial phases, of the which, although it is big the number of individuals produced in an only spawning, the organisms are extremely fragile. The substitution of several plânctons species in the diets of the larvas, for other less costly, in other words, artificial diets are being white of several researches .O success in the cultivation, is directly related the a quality feeding, and in enough amounts to the specific needs of each species. The experiment was accomplished, during the period 08 to 19 February of, 2007, in the Station of Fish farming of Itiúba, belonging to the Company for Development of the San Francisco and of Parnaíba - CODEVASF, in the Municipal district of Porto Real do Colégio, Alagoas-Al. The used larvas were obtained, to leave, induced reproductions of *P. corruscans*. The objective was of verifying, the effect of different diets, in the survival, growth and earnings of weight of the *Pseudoplatystoma corruscans* in the first days of life. After the appearance, the larvas were estimated (10.000 in each unit), conditioned in incubators type funnel with capacity of 200 liters, covered with screens type " sombrite ", and flow of water maintained to 8 L/min. After the opening of the mouth, in the first feeding until the end of the experiment, four different diets were offered, with four repetitions, in a frequency of 12 times a day (of two in two hours), in an experiment entirely casual. The diets consisted of different alimentary items: (Diet 1) – 8g of raw egg yolk, of chicken (O); (Diet 2) - 4g of brachoneta, *Dendrocephalus brasiliensis*, in powdered (B); (Diet 3) -8g of raw egg yolk and 4g of *Artemia sp.* náuplios (OA); (Diet 4) - 4g of náuplios of *Artemia sp* (A). models of multiple lineal regression were elaborated, using analysis of united variance (ANOVA) based on the test F of Snedecor and made the tests of comparison of averages, variance analysis (based on the test F), to verify the similarity in the first three days of the larvas, with different diets. In the first day of the experiment the larvas presented medium weight and medium length of  $0,34 \pm 0,01$  mg and  $4,1 \pm 0,06$  mm, respectively. The best result, it was obtained with the treatment raw egg yolk +*Artemia* nauplios, reaching  $4,9 \pm 0,31$  mg,  $15,4 \pm 0,52$  mm and  $81,23 \pm 0,52\%$  of survival measured, being 6% superior in relation to diet with *Artemia* nauplios in the requirement survival not having differentiates signification ( $p < 0,01$ ), and 40% superior in relation to the treatment with the diet powdered branchoneta, having significant difference ( $p < 0,01$ ). The obtained results make possible to end, that in these cultivation conditions, a diet to the base of raw egg yolk, it can be used as food, during the first three days of feeding of larvas of surubim *Pseudoplatystoma corruscans*, being able to, to be substituted without damages, when related to the growth and survival of the larvas, minimizing like this, the production costs in this phase.



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Peso médio (PM), comprimento médio (CM), sobrevivência média (S), desvio padrão e taxa de crescimento específico (TCE), das larvas de <i>P. corruscans</i> no primeiro, terceiro e décimo dia do experimento.....	42
Tabela 2 - Coeficientes das diferentes dietas, influência sobre o peso, comprimento e sobrevivência durante os três primeiros dias. Um coeficiente positivo indica ser melhor em relação à dieta de referência (náuplios de <i>Artemia</i> ).....	42

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Temperatura média da água na incubadora e horas-grau para eclosão.....	41
Figura 2 - Sobrevivência média (%) das larvas de <i>P. corruscans</i> durante o experimento.....	43
Figura 3 - Sobrevivência (%) nos períodos das larvas de <i>P. corruscans</i> durante o experimento.....	44
Figura 4 - Comprimento (mm) das larvas de <i>P. corruscans</i> durante o experimento.....	46
Figura 5 - Peso (mg) das larvas de <i>P. corruscans</i> durante o experimento.....	46

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	10
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	15
2.1 Larvicultura.....	15
2.2 Enzimas digestivas.....	18
2.3 Absorção do saco vitelino.....	19
2.4 Primeira alimentação da larva.....	19
2.5 Frequência alimentar.....	21
2.6 Tamanho da boca e do alimento.....	23
2.7 Branchoneta <i>Dendrocephalus brasiliensis</i> e <i>Artemia</i> : itens alimentares na larvicultura.....	25
2.8 Copépodos, Rotíferos e Nematóides na alimentação de larvas de peixes.....	27
2.9 Alimentação com larvas de peixes forrageiros.....	28
2.10 Canibalismo.....	29
2.11 Alimento vivo e seus entraves.....	30
2.11.1 Custos.....	30
2.11.2 Introdução de parasitos.....	31
2.12 Alimento artificial.....	31
2.13 Densidade na incubadora, qualidade da água e profilaxia.....	33
<b>3. ARTIGO A SER SUBMETIDO PARA PUBLICAÇÃO NO BOLETIM DO INSTITUTO DE PESCA.....</b>	35

3.1 Artigo 1 SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO DE LARVAS DO <i>Pseudoplatystoma corruscans</i> , SOB DIFERENTES CONDIÇÕES ALIMENTARES.....	35
INTRODUÇÃO.....	37
MATERIAL E MÉTODOS.....	38
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
CONCLUSÃO.....	47
AGRADECIMENTOS.....	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	47
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	54
<b>ANEXOS.....</b>	<b>62</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A aquicultura brasileira, só há pouco tempo, vem dando ênfase para espécies de peixes nativos, como é o caso do surubim, *Pseudoplatystoma corruscans*, ordem dos siluriformes, subordem siluroidei, compreendendo treze famílias, das quais, sete ocorrem no rio São Francisco (BRITSKI et al., 1988). A família Pimelodidae, possui formas muito diversificadas. O gênero *Pseudoplatystoma*, incluem os peixes de couro (SANTOS & GODINHO, 1994), apresentando ótima aceitação no mercado, devido à excelente palatabilidade, e ausência de espinhos intramusculares em sua carne (GONÇALVES & CARNEIRO, 2002).

A importância ecológica do *Pseudoplatystoma corruscans* pode ser evidenciada, pelo fato de ele ser, o segundo maior peixe predador da bacia do Paraná e o primeiro da Bacia do São Francisco (TAVARES, 1997). Outro aspecto é o fato, da espécie ocupar um habitat crescentemente alterado pelas ações antrópicas, com grandes riscos de desaparecimento ( MARQUES 1993).

Por ser um peixe reofílico, a degradação de seu ambiente nativo, levado pelas construções de represas, assoreamento dos rios, poluição e a intensificação da pesca predatória, são os principais fatores que contribuem para o declínio das populações naturais do surubim (CAMPOS, 2007). É necessário para tal, desenvolver técnicas eficazes e econômicas, quanto a sua reprodução e principalmente na larvicultura, seja para aquicultura, ou repovoamento (PÉREZ, 2001).

O surubim é uma das espécies de peixe de água doce, que possui grande importância econômica e de demanda, pelos consumidores, aqüicultores em potencial, e historicamente na produção da pesca das regiões onde ocorre (MIRANDA & RIBEIRO, 1997).

Por alcançar grande tamanho, atingindo peso corporal acima de 100 kg, vem despertando um crescente interesse por este peixe na piscicultura, é comercializado também, como um peixe ornamental (KUBITZA, 1995), e está entre as espécies que apresentam maiores demanda e importância nos mercados do Brasil, Colômbia e Venezuela (LOPES et al., 1996; FOWLER, 1950).

O *Pseudoplatystoma corruscans* possui barbilhões, um par maxilar, e dois pares mentonianos. O primeiro raio da nadadeira dorsal, e das nadadeiras peitorais, se constitui de um forte acúleo (BRITSKI et al., 1988). É piscívoro, realiza grandes migrações reprodutivas de novembro a janeiro, apresenta desova total, quando as chuvas são intensas e a temperatura da água atinge seu pico (SATO, 1997; CEMIG/CETEC, 2000).

Segundo Sato et al. (1997) o *Pseudoplatystoma corruscans* requer cuidados extremos, principalmente nas fases iniciais, das quais, embora seja grande o número de indivíduos produzidos numa única desova, os organismos são extremamente

frágeis. Somente, a partir, do final dos anos 80 conseguiram-se reproduções induzidas, e bem sucedidas com o surubim.

O sucesso na obtenção de larvas, por outro lado, não viabilizou a criação desse peixe em cativeiro, pois, a partir, da completa reabsorção do saco vitelino, a grande maioria das larvas não consegue sobreviver (SANTOS & GODINHO, 1994). A larva nasce muito pequena  $2,69 \pm 0,01\text{mm}$ , com dificuldades de obtenção do primeiro alimento exógeno, sendo esta, a fase crítica na larvicultura (LANDINES, 2003).

Problemas como, o pequeno tamanho da larva, e de sua boca, reduzem demais o espectro de alimentos de boa qualidade, que podem ser oferecido em tamanho muito reduzido (MELO, 1994). O canibalismo é um dos principais fatores de entraves, para a produção de alevinos de espécies nativas brasileiras, estando relacionada à ocorrência de canibalismo com a densidade de estocagem, e alimentação (LUZ e ZANIBONI, 2001).

De acordo com Basile-Martins (1984), um dos maiores problemas enfrentados na produção de alevinos de espécies nativas brasileiras, está relacionado à fase de larvicultura. A substituição de várias espécies de plânctons nas dietas das larvas, por outras menos dispendiosas, ou seja, dietas artificiais vem sendo alvo de diversas pesquisas (BROMAGE e ROBERTS, 1995; BORGES, 2005).

O cultivo de espécies de plânctons como: Microcrustáceos – *Artemia*, Cladóceros, *Moina*, Rotíferos- *Brachionus*, entre outros, tornam o cultivo de larvas de peixes muito oneroso (RADÜZ, 1999). Tem sido constante a busca de microorganismos de água doce para alimentação na aqüicultura (LOPES, 1998).

A utilização do microcrustáceo *Dendrocephalus brasilliensis*, vem preencher esta lacuna; conhecida como branchoneta, fonte alimentar alternativa para a produção de espécies carnívoras, principalmente, pelo seu alto valor protéico, comparando-se e/ou até mesmo, superando a de organismos empregados convencionalmente (LOPES, 2002).

Segundo Sipaúba-Tavares (1994) evidencia que o cultivo em massa da branchoneta, *D. Brasilliensis*, pode minimizar as dificuldades, e aumentar a produtividade de alevinos, principalmente na larvicultura e alevinagem de peixes carnívoros. A farinha de branchoneta pode ser uma alternativa para a aqüicultura, pois, possui valor protéico em torno de 67% de proteína bruta, superando o da *Artemia* 61,60%, e se mostra com níveis protéicos suficientes para suprir as necessidades, não só de peixes carnívoros, mas também de outros animais aquáticos (LOPES, 2002).

A procura de alimentos inertes, para a utilização em larviculturas de peixes, vem sendo alvo de pesquisas de vários autores. Borges (2005) utilizando uma dieta a base de ovo de galinha cru e cozido, obteve um ótimo resultado, com a espécie *Symphysodon* sp. alcançando uma sobrevivência de 91,98%.

Segundo Englert (1998), o ovo é um alimento completo e altamente nutritivo, possui vitaminas, aminoácidos e minerais. O ovo em pó possui em média 47,35% de proteína, superior a muitas fontes protéicas, além de ser de alto valor biológico (FIGUEIREDO, 2001; EGG PRODUCTS, 2005). A proteína do ovo foi considerada durante muito tempo, a proteína padrão pela Organização para Alimentos e Agricultura da Organização Mundial de Saúde - FAO-OMS (FAO, 1991; VIEIRA, 2000; FIGUEIREDO, 2001).

Um dos principais motivos, das experiências consagradas sobre alimentação artificial, é encontrar substituto ao alimento vivo, em qualquer estado ontogênico do peixe (RADÜZ, 1999). Na alimentação de larva de peixes é prática utilizar diferentes tipos de alimentações, e diferentes tamanhos à medida que a larva cresce, evitando assim, trocas bruscas de um tipo de alimento, pelo outro.

Conhecer a preferência alimentar das larvas em diferentes estágios, e desenvolver um regime alimentar estável, representa para a larvicultura, umas das



últimas barreiras para o êxito da propagação artificial, de várias espécies de peixes (ALVAREZ, 1998).

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito de diferentes dietas, na sobrevivência, crescimento e ganho de peso do surubim *Pseudoplatystoma corruscans*, nos primeiros dias de vida, visando estabelecer um protocolo para esta fase e minimizar os custos de produção durante a larvicultura.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Larvicultura**

Técnicas existentes na larvicultura são predominantemente, dependentes de alimentos vivos, que requerem cuidados especiais e monitoramento freqüente, tornando-se muito dispendiosas (SORGELOOS et al., 1983). A praticidade e eficiência do manejo alimentar, trabalhado em relação à alimentação com organismos vivos, como Rotíferos e *Panagrellus sp.* entre outros, devem ser mais investigados (BORGES, 2005).

Segundo Sato (1999), em uma fêmea de surubim *Pseudoplatystoma corruscans*, a relação entre a quantidade de ovócitos/g de ovo, é em média de 2.500 ovócitos/grama de ovo. Isso significa dizer que, o ovo é muito pequeno (diâmetro médio de  $0,96 \pm 0,11$  mm), conseqüentemente, a larva nasce muito pequena, 2,51 mm (NAKATANI et al., 2001; LANDINES et al., 2003),  $2,69 \pm 0,01$  mm, com dificuldades

de obtenção do primeiro alimento exógeno, sendo esta, a fase crítica na larvicultura da espécie (LANDINES, 2003).

A criação de larvas é o período mais sensível na vida dos peixes. As dificuldades são devidas, principalmente, ao pequeno tamanho inicial das larvas (ULIANA, 2001). As larvas podem viver somente do seu vitelo por um curto período de tempo, seguido de um curto período de alimentação mista, endógena e exógena, que vai sendo substituída completamente pelo consumo de alimento externo (ROTTA, 2003).

A utilização de zooplâncton, como a primeira alimentação exógena de larvas, é considerada a mais importante fonte alimentar para muitas espécies de peixes (WOYNAROVICH e HÓRVAT 1983; BASILIE-MARTINS, 1984; WOYNAROVICH, 1986; SIPAÚBA-TAVARES, 1988; CASTAGNOLLI, 1992; BARBOSA, 1996), independentemente do hábito alimentar do peixe, na forma adulta. Segundo Rotta (2003), esta fonte é constituída de organismos planctônicos, como as algas unicelulares, protozoários, rotíferos, microcrustáceos, copépodos, cladóceros entre outros.

Vários autores (BASILE-MARTINS, 1984; CASTAGNOLLI, 1992; FREGADOLLI, 1993; SIPAÚBA-TAVARES e ROCHA, 1994; LUZ e ZANIBONI,

2002), relatam que a larvicultura de peixes nativos brasileiros é, ainda hoje, fator de estrangulamento na criação de várias espécies.

A larvicultura de muitas espécies de peixes vem sendo feita, baseada no uso de alimento vivo, natural ou cultivado (RADÜNZ,1999). A sobrevivência, dentro de um sistema de criação de larvas, é afetada principalmente pela falta de alimento (FURUYA et. al., 2001). A alimentação de larvas é considerada uma das fases mais difíceis da aqüicultura (NRC, 1993).

A etapa de larvicultura dos peixes, da qual depende a produção de alevinos de qualidade e em larga escala, apresenta muitos problemas e os insucessos são freqüentes, sendo o fator alimentar o de maior importância (CESTAROLLI et al., 1997; JOMORI, 1999), principalmente, na alimentação das larvas nos primeiros dias de vida (DIAS et al., 1988; ROTTA, 2003).

O sucesso no cultivo está diretamente relacionado, a uma alimentação de qualidade, e em quantidades suficientes às necessidades específicas de cada espécie (PIEDRAS e POUEV, 2004). A abundância de determinado alimento no ambiente, nem sempre indica a disponibilidade real para os peixes, e isso pode ser decorrente da existência de barreiras físicas, de tamanho e habilidade de escape da presa (SENHORINI, 2002).

## 2.2 Enzimas digestivas

Kubitza (1997) cita a importância do alimento natural na fase de larvicultura, pois apresenta grande valor nutricional, uma vez que os peixes em ambientes naturais conseguem balancear suas dietas, escolhendo itens que melhor supram suas exigências.

O zooplâncton possui enzimas necessárias para o seu crescimento e sobrevivência, pois, as enzimas proteolíticas do próprio zooplâncton, são liberadas pela ação física dos processos de captura e ingestão pelas pós-larvas (KUBITZA, 1995; 2002).

Segundo Kubitza (1995); Rotta (2003), essas enzimas exógenas desencadeiam a hidrólise das proteínas, estimulando a secreção de enzimas endógenas pelo trato digestório das pós-larvas, que são substrato dependente, desenvolvendo o trato digestório das mesmas.

Brandt (1991) relata a presença das enzimas necessárias para a digestão de proteínas, antes do início da alimentação exógena, na espécie carnívora, Striped bass *Morone saxatilis*, demonstrando que, dietas artificiais produzem crescimento normal desta espécie.

### **2.3 Absorção do saco vitelino**

Santos e Godinho (1994), informaram que a completa absorção do saco vitelino, ocorre em torno do quinto dia de vida, sob condições experimentais com larvas de *Pseudoplatystoma corruscans*. Landines et al. (2003) observaram a completa absorção do saco vitelínico, 60 horas após a eclosão. A temperatura tem um efeito importante no metabolismo, acelerando ou retardando o tempo de cada estágio das larvas.

Segundo Balon (1986); Neilson et al. (1986); Courtois e Dodson (1986); Kjorsvik et al. (1991), larvas se alimentam via oral antes da completa absorção do vitelo. Yin (1991), utilizando larvas de *Clupea harengus* observou que as larvas começam a comer, seis dias após a eclosão, e dois dias antes de completar a absorção do vitelo; definindo que, o “ponto de não retorno” (tempo máximo sem alimento com possibilidade de recuperação) ocorre 3 dias após a completa absorção do vitelo.

### **2.4 Primeira alimentação da larva**

Segundo Alvarez (1998), o início da nutrição exógena é um processo muito importante e se caracteriza por altas mortalidades, cuja diminuição é um dos objetivos primordiais no desenvolvimento de tecnologias para produção de alevinos, pois assegura uma sobrevivência adequada ao final do período larval.

A maioria dos problemas de sobrevivência na larvicultura é devido à boca relativamente pequena das larvas eclodidas e sua reserva limitada de vitelo. Por isso que o primeiro alimento é muito importante, inclui-se seu tipo, tamanho, quantidade, qualidade e o momento da sua introdução (ALVAREZ, 1998). O trato digestivo das pós-larvas de alguns peixes é bastante rudimentar, ainda na transição entre vitelo, alimento endógeno, e alimento externo, exógeno (RANDÜNZ, 1999).

De acordo com Rotta (2003), a habilidade de um organismo para digerir partículas de alimento, depende da presença, e da quantidade apropriada de enzimas digestivas. Como as pós-larvas, iniciam a ingestão de alimento antes da absorção do vitelo, e do seu total desenvolvimento gástrico, muito pouco se aproveita do alimento inicialmente ingerido.

As larvas podem viver somente do seu vitelo por um curto período de tempo, seguido, de um curto período de alimentação mista (endógena e exógena), que vai sendo substituída completamente pelo consumo de alimento externo (ROTTA, 2003).

De acordo com Mangetti (2002), na espécie *Pseudoplatystoma corruscans*, a partir, do 3º dia a larva já contém em seu trato digestível alimento exógeno. Próximo do 11º dia de vida o estômago está bem pregueado, e pode ser observada a formação de glândulas gástricas. A partir, de 7º dias o intestino da larva pode ser

dividido em três segmentos. E conclui que, a partir, do 3º dia de vida, ocorrem diversas diferenciações no trato digestível em bucofaringe, esôfago, esboço de estômago e intestino.

Rotta (2003), também reporta que quando a boca das larvas se abre, o ar é ingerido para encher a vesícula gasosa (bexiga natatória), iniciando-se uma grande atividade alimentar, mesmo com o saco vitelínico ainda não completamente absorvido e, portanto, ainda suprindo a larva com energia. Há uma mudança do movimento natatório vertical, para o horizontal, quando a maior parte do saco vitelínico estiver absorvido. Tão logo isto ocorra, deve ser dado às larvas alimentos vivos ou ração artificial. No surubim *Pseudoplatystoma corruscans* isto ocorre a partir do segundo dia após a eclosão.

## **2.5 Freqüência alimentar**

Segundo Luz (2005), um aspecto pouco estudado na larvicultura de peixes nativos, e que afeta a sobrevivência das larvas, é a freqüência de alimentação.

O efeito da freqüência alimentar foi descrito por vários autores (KESTMONT e AWISS, 1989 com *Gobio gobio*; HAYASHI et. al., 2004; JOMORI, 1999 com o lambari *Astyanax bimaculatus*; FURUSAWA, 2002 com o pacu *Piaractus mesopotamicus* e do cachara *Pseudoplatystoma fasciatus*. Pienar (1990) escreveu que o canibalismo, pode ser controlado por uma simples alteração na disponibilidade de alimento.

Quando as pós-larvas consomem todo o vitelo, e passam a utilizar alimento exógeno, o intestino é curto, e as células da mucosa intestinal são pouco diferenciadas, de modo, que a digestão é muito rudimentar. A absorção de nutrientes ocorre por pinocitose de macromoléculas, e essas são posteriormente digeridas no interior dos enterócitos. Como o intestino é pequeno, o alimento é retido no trato digestivo apenas por um curto período de tempo. Como as pós-larvas possuem um pequeno tempo de permanência do bolo alimentar, no aparelho digestivo devido ao seu tamanho ser muito reduzido, o esvaziamento pode ocorrer dentro de 2 a 9 horas, o que indica que o fornecimento de alimento, deve ser mais freqüente do que para os adultos (ROTTA, 2003).

As pós-larvas ingerem mais alimento por unidade de peso que os peixes adultos, consumindo de 300% a 50% por dia, comparado com 10% a 1% do peso corporal dado aos alevinos. Logo, para distribuir esta grande quantidade de alimento durante a larvicultura, é comum que este seja fornecido de 10 a 24 vezes ao dia ou de forma contínua. Outro aspecto que explica uma maior freqüência na alimentação, é que a maioria dos ovos que dão origem às larvas dos Teleósteos, são numerosos e diminutos, possuindo, conseqüentemente, uma pequena reserva vitelínica para a construção do seu corpo, o que exige uma alimentação mais intensa e freqüente na fase inicial da vida (ROTTA, 2003).



A frequência de alimentação, também pode ter uma importante influência quando as larvas de peixes de água doce são alimentadas com organismo de água salgada, como rotífero *Brachionus plicatilis* ou *Artemia sp.* pois, estes animais, quando colocados em água doce, sofrem choque de salinidade sobrevivendo pouco tempo, fato que pode afetar o consumo pelas larvas (PORTELLA, 2000).

## **2.6 Tamanho da boca e do alimento**

Na maioria das espécies de peixes, devido à diferença de tamanho entre larvas e adultos, a principal mudança consiste no tamanho dos alimentos, que pode vir ou não, acompanhada de mudanças da natureza do alimento. Considerando o pequeno tamanho das larvas, a maioria das espécies tem em comum, a utilização de plâncton como primeiro alimento (ZAVALA-CAMIN, 1996).

A alimentação de larvas possui limitações, uma delas é o tamanho do alimento para a ingestão (LAVENS e SORGELOOS, 1996). Segundo SONG et al. (2005), na primeira alimentação, o tamanho da boca da larva, tem uma relação positiva com o tamanho do alimento.

Saber a dimensão da boca é muito importante, pois, pode-se fornecer o alimento em partículas muito grandes quando se tratar de ração artificial, ou presas grandes demais para a larva ingerir, quando dado zooplâncton nativo, podendo as larvas morrerem de subnutrição (ROTTA, 2003).

O tamanho das partículas das dietas utilizadas na alimentação de pós-larvas, necessárias para a máxima resposta ao ataque, e para o melhor crescimento, são diretamente proporcionais ao tamanho do peixe. Uma relação entre o tamanho da boca, e o tamanho ideal do alimento preferido pelos peixes, fica geralmente entre 40% e 60% da largura da boca. Para as carpas, as rações iniciais possuem partículas com intervalo de tamanho entre 50 e 100  $\mu\text{m}$ . De maneira geral, as microalgas possuem um tamanho entre 2 e 20  $\mu\text{m}$ , os rotíferos de 50 a 200  $\mu\text{m}$ , e as *Artemias* de 400 a 8.000  $\mu\text{m}$  (ROTTA, 2003).

É necessário determinar o tamanho das partículas requeridas pelas larvas da espécie de trabalho (ALVAREZ, 1998). Hunter (1984) estimou que o tamanho ideal das partículas, da primeira alimentação de larvas de peixes, deve representar 25% de diâmetro da abertura da boca. Shirota (1970) diz que este diâmetro representa 50% -70% de abertura da boca.

O tamanho dos organismos utilizados na alimentação deve estar de acordo com a boca das pós-larvas, que é geralmente, menor de 100 micras, dependendo do peixe (VAZQUEZ, 2001). Mendiola e Gomes (1980) estudando larvas de *Engraulis ringens*, observou que na primeira alimentação, o alimento tem que ser pequeno, de 14 a 20  $\mu\text{m}$  não aceitando plâncton maior de 80  $\mu\text{m}$ , e entre larvas não alimentadas

ou com alimento inadequado, 50% morreu aos 5 dias de vida e 80% aos 8 dias de vida.

## **2.7 Branchoneta *Dendrocephalus brasiliensis* e *Artemia* sp.: itens alimentares na larvicultura**

Conhecida regionalmente como camarãozinho e branqueque, a branchoneta *Dendrocephalus brasiliensis*, é um microcrustáceo, sua ocorrência é notada em regiões do Médio e Baixo São Francisco (LOPES, 1998). Segundo Salazar et al. (2003), o uso de espécies de crustáceo anostraca dulceaquícolas como fonte de alimento na aquicultura, poderá representar uma alternativa econômica ao uso da *Artemia* sp.

De acordo com Lopes (2002), a branchoneta trouxe soluções para a popularização das técnicas de propagação artificial de peixes carnívoros, servindo como alimento vivo, para as fases iniciais de larvicultura e alevinagem. Tendo em vista, a grande importância desses peixes para a execução de programas de repovoamento de grandes reservatórios, e também para utilização na própria piscicultura intensiva, tem sido constante a busca de microorganismos de água doce com características semelhantes à *Artemia*, tais, como: fácil obtenção, grande atratividade, e que atenda os requerimentos nutricionais de espécies como surubim, dourado, pacamã, matrinxã, tucunaré, entre outras.

A utilização de náuplios de *Artemia* é citada, como uma ótima opção para algumas espécies brasileiras, como o surubim *Pseudoplatystoma corruscans*

(LOPES et al., 1996; BERHR e HAYASHI, 1997; LEONARDO et al., 2000; PIOVEZAN, 1994); a piracanjuba *Brycon orbignyanus*, o cascudo *Hoplosternum littorale* (RAMNARINE, 1994), o mandi-amarelo *Pimelodus maculatus* (LUZ, 2000) e o pacu *Piaractus mesopotamicus* (JOMORI, 2001), entre outros.

A *Artemia* também possui alto valor nutricional, 40-60% de proteína, e uma adequada composição de aminoácidos, os cistos têm entre 200-300  $\mu\text{m}$  de diâmetro, possui uma cobertura não digerível, o córion (ALVAREZ, 1998). Por ser um organismo de água salgada, a *Artemia*, tem seu tempo de vida limitado em água doce. Esse fato acarreta a mortalidade dos náuplios, podendo provocar problemas de qualidade da água durante a larvicultura, além de limitar o tempo de exposição do alimento vivo às larvas (LUZ e PORTELA, 2002).

Na criação comercial de peixes ornamentais, as *Artemias* são utilizadas na alimentação de pós-larvas grandes ou de alevinos (VAZQUEZ, 2001). Os cistos de *Artemia* possuem as vantagens práticas de um alimento seco, o tamanho do cisto 200-250  $\mu\text{m}$ , é menor que o tamanho do náuplios de *Artemia* 470-550  $\mu\text{m}$  (PERSOONE & SORGELOOS, 1980).

Segundo Alvarez (1998), há no mercado cistos com altos teores de PUFA, e outros que, devem ser enriquecidos, com emulsões a base de óleo de fígado de pescado, e/ou com produtos comerciais como Super Selco<sup>®</sup> e DHA Super Selco<sup>®</sup>

como também, com proteínas, protein Selco<sup>®</sup>, vitaminas, microalgas, entre outros. O momento ideal para ministrar náuplios de *Artemia* varia com a espécie, as dificuldades confrontadas com as cápsulas “córion”, e os ovos não eclodidos de *Artemia*, causam obstruções intestinais e até ruptura do abdômen.

## **2.8 Copéodos, Rotíferos e Nematóides na alimentação de larvas de peixes**

Os copéodos constituem um alimento fundamental para larvas de peixes marinhos. Os copéodos pelágicos marinhos *Euterpina acutifrons* e *Oithona* spp. são pequenos, e passam a maior parte de seu ciclo de vida, como náuplio e copepodito, variando entre 50-100 µm, e os bentônicos, como *Tisbe* spp. e *Tigriopus* spp. Possuem níveis altos de proteína 44-52%, aminoácidos livres e alta composição de PUFA (ALVAREZ, 1998).

Watanabe et al. (1983); Uys e Hecht (1985) afirmam que o zooplâncton, é a principal fonte de alimento na fase de larvicultura, e que os rotíferos, perfazem 90% da dieta de larvas da maioria das espécies de peixes.

Pessoa e Klein (1999) destacam a importância dos rotíferos, como alimento básico para larvas de praticamente todos os organismos aquáticos. O Cultivo de *Brachionus plicatilis*, se tornou um aspecto indispensável de muitas larvicultura de peixes marinho. Este organismo é excelente, como primeiro alimento para larva de peixe, por causa de seu tamanho 125 µm a 300 µm, e velocidade de natação lenta,

bem como, hábito de ficar suspenso na coluna de água favorecendo a predação (BOEING, 2006).

Segundo Alvarez (1998), o tamanho do rotífero *Brachionus rotundiformis*, tipo “S” e “SS” está entre 80-130  $\mu\text{m}$ , e dos “L” como o *Brachionus plicatilis* 130-340  $\mu\text{m}$ , e possui em média 28% de proteína, podendo também ser enriquecido.

O nematóide *Panagrellus redivivus*, também utilizado na larvicultura, possuem aproximadamente 0,5 a 2,0 mm de comprimento, e 0,05 mm de diâmetro, com uma média de peso seco por indivíduo de 0,11  $\mu\text{g}$ , comparando a *Artemia*, com aproximadamente 2,69  $\mu\text{g}$  cada (BOEING, 2006).

## **2.9 Alimentação com larvas de peixes forrageiros.**

Zaniboni e Barbosa (1992) recomendam que as pós-larvas de jaú *Paulicea lutkeni*, sejam mantidas em tanques aerados, durante três dias, em baixas densidades de estocagem, sendo alimentadas com larvas forrageiras, para garantir baixa mortalidade e ausência de canibalismo. Na larvicultura do matrinxã e dourado, também é usado larvas de peixes (curimatã, piauí, tambaqui, entre outros) para alimentação.

Takata (2007), diz que apesar do bom desempenho de crescimento apresentado pelos juvenis de *Pseudoplatystoma corruscans* alimentados com larvas forrageiras, sua utilização não é recomendada devido à baixa taxa de sobrevivência

e à alta taxa de canibalismo que induz, e ainda com maiores custos de produção por juvenil.

## 2.10 Canibalismo

O canibalismo é um dos principais entraves, para a produção de alevinos de espécies nativas brasileiras, estando relacionada à alimentação e densidade de estocagem (LUZ e ZANIBONI, 2001). Freqüência alimentar e disponibilidade do alimento (PIENAAR, 1990). Segundo Portella (2000), o surubim *Pseudoplatystoma corruscans* é tão voraz, que se não for fornecido alimento suficiente, as larvas começam a praticar canibalismo dentro de poucas horas.

De acordo com Pienaar (1990), o canibalismo pode estar relacionado à turbidez da água, intensidade de luz e existência de refúgios.

Hecht e Pienaar (1993), observaram que o canibalismo durante a larvicultura e alevinagem pode ser controlado através de várias técnicas, como a alimentação até a saciedade, freqüência ótima de alimentação, tamanho apropriado e distribuição homogênea do alimento, uso preferencial de alimento vivo e densidades de estocagem adequadas.

## 2.11 Alimento vivo e seus entraves.

### 2.11.1 Custos

Randüz (1999) cita que o fator limitante, é a capacidade para a produção em massa de fito e zooplâncton. O cultivo de fitoplâncton e zooplâncton necessita de cuidados, controles que o encarece, e ainda requerem uma alta velocidade de produção, sujeita as necessidades das larvas, sobre tudo em grandes escalas (ARAOS-DZUL et al., 2000).

O cultivo de espécies de plâncton, como: cladóceros (*Moina*), rotíferos (*Brachionus*), e microcrustáceos (*Artemia*), tornam o cultivo de larvas de peixes muito oneroso. Este tipo de criação apresenta problemas, quando o zooplâncton, não é disponível em tamanho, qualidade e quantidades convenientes. Um dos principais motivos, das experiências consagradas à alimentação artificial, é encontrar substituto ao alimento vivo (RADÜNZ, 1999). O uso do alimento vivo representa mais de 50% dos custos de produção de larvas de peixes. (ALVAREZ, 1998).

A *Artemia* sp. constitui-se, num dos itens mais onerosos do sistema de produção de larvas (JOMORI, 2001). A substituição do uso de *Artemia* sp., por outros produtos menos dispendiosos, vem sendo alvo de diversas pesquisas (BROMAGE e ROBERTS, 1995; BORGES, 2005).



### **2.11.2 Introdução de parasitos**

A coleta de zooplâncton, em tanques ou viveiros externos é seguidamente irregular em quantidade, qualidade, e sua distribuição podem introduzir parasitas, e patógenos nos sistemas de cultivo (RADÜNZ, 1999), predadores (ADEYEMO et al., 1994), *Foliaceus sp.*, *Argulus sp.*, etc., copépodos parasitas *Lernaea sp.*, *Lernaeascus*, etc. (URUP, 1994; KUHLMANN, 1981; LAVENS e SORGELOOS, 1996).

Os procedimentos comumente empregados para algumas espécies, ainda apresentam o problema de predação de larvas, quando soltas diretamente em viveiros de cultivo, reduzindo significativamente a produção final de alevinos (BASILIE-MARTINS, 1984).

### **2.12 Alimento artificial**

Randüz (1999); Soares et al. (2000), citaram que estudos com a utilização de alimentos inertes, para que possam substituir parcial, ou totalmente os alimentos vivos, tem sido alvo de pesquisa de vários autores. Dietas artificiais vêm sendo utilizadas de forma decisiva, no cultivo de peixes como fator de sustentabilidade ecológica, ou de viabilidade técnico-econômica da atividade (COLDEBELLA e RADÜNZ, 2002).

Pesquisas sobre alimentação artificial fornecem subsídios, a métodos que visem à micro encapsulação, de dietas balanceadas desde os primeiros dias de vida (FILHO, 2001). É preciso revisar o conjunto de técnicas de criação utilizadas, e desenvolver técnicas adaptadas aos alimentos artificiais, e aos problemas específicos encontrados quanto ao seu uso, como, por exemplo, frações granulométricas pequenas  $<75-50 \mu$  (RADÜNZ , 1999).

A tendência de usar dietas artificiais micro encapsuladas, ou micro particuladas é cada vez maior, e se deve levar em consideração, o tamanho das partículas, já que as larvas selecionam seu alimento em função do seu estado ontogênico (ARAOS-DZUL et al., 2000; JONES et al., 1979; CAVICCHIOLI, 2000).

A ração deve ser em pó, e até mesmo finamente pulverizada, dependendo do tamanho da boca das pós-larvas (VAZQUEZ, 2001). Por outro lado, o desenvolvimento de dietas artificiais para larvas de peixes nativos, esbarra nos problemas de falta de conhecimento adequado sobre as exigências nutritivas, bem como, sobre a palatabilidade, e adequação das partículas à cavidade bucal das larvas (RADÜNZ, 1999).

Portanto, na troca das dietas natural para a artificial, deve-se considerar, além do estágio de desenvolvimento do peixe, uma série de características do alimento a ser ofertado, como o tamanho da partícula, o comportamento físico na água, a

atratividade, a digestibilidade, e a composição nutricional, como também, ser economicamente viável (ROTTA, 2003).

### **2.13 Densidade na incubadora, qualidade da água e profilaxia**

De acordo com Zaniboni (1992), o cultivo intensivo de pós-larvas, em condições de laboratório, pode ser realizado pelo período de 7 a 10 dias, sendo recomendadas, densidades entre 15 e 30 pós-larvas/litro, com a inclusão de alimento natural ou artificial, e controle total da qualidade da água.

Catharin (2003) obteve a maior sobrevivência (50%) com a espécie *P. corruscans* no sétimo dia, em uma densidade de 40 larvas/litro, e não observou relação direta entre a densidade de estocagem, e a sobrevivência, em uma faixa de 5 a 80 larvas/litro nesta fase de criação. Nas tecnologias intensivas de produção de peixes marinhos, se utilizam em média de 50 a 100 larvas/litro, com grande fluxo de água (ALVAREZ, 1998).

Um outro fator limitante na larvicultura é a manutenção da qualidade da água, a qual é necessário conciliar com a distribuição regular e abundante de alimento. (RADÜNZ, 1999). A renovação da água no sistema de criação, e a facilidade de remoção de dejetos e limpeza das unidades de criação, são importantes, para limitar o desenvolvimento de microorganismos indesejáveis (BERGOT, 1986).

Em sistemas intensivos de produção de alevinos do surubim *Pseudoplatystoma corruscans*, procura-se sempre manter o ambiente de cultivo limpo, a fim de se manter as condições de sanidade (LOPES et al., 1996).

### 3. ARTIGO CIENTÍFICO

**SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO DE LARVAS DO *Pseudoplatystoma corruscans*,  
SOB DIFERENTES CONDIÇÕES ALIMENTARES.**

**SURVIVAL AND GROWTH OF LARVAS OF THE *Pseudoplatystoma corruscans*,  
UNDER DIFFERENT ALIMENTARY CONDITIONS.**

**Sérgio Antônio Medeiros MARINHO<sup>1</sup>; Athiê Jorge Guerra dos SANTOS<sup>2</sup>; Cristiane  
Generoso dos SANTOS<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Aqüicultura e Pesca, Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura. Dois Irmãos, Recife-PE. e-mail: sergioammarinho@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Aqüicultura e Pesca, Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura. Dois Irmão, Recife-PE. shms@hotmail.com.br

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Aqüicultura e Pesca, Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura. Dois Irmão, Recife-PE. e-mail: [crisrecife@hotmail.com](mailto:crisrecife@hotmail.com)

## RESUMO

O experimento foi realizado na Estação de Piscicultura do Itiúba - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF, no município de Porto Real do Colégio, Alagoas. O objetivo foi de verificar o efeito de diferentes dietas na sobrevivência, crescimento e ganho de peso do *Pseudoplatystoma corruscans* nos primeiros dias de vida. Foram acondicionadas 10.000 larvas em incubadoras de 200 litros, cobertas com telas “sombrite” e fluxo de água a 8 L/min. Oferecendo quatro dietas, com quatro repetições, doze vezes ao dia. (dieta 1) 8g de gema de ovo crua de galinha (O); (dieta 2) 4g de branchoneta (*Dendrocephalus brasilliensis*) em pó (B); (dieta 3) 8g de gema de ovo crua e 4g de náuplios de *Artemia* (OA); (dieta 4) 4g de náuplios de *Artemia* sp. (A). No primeiro dia, as larvas apresentaram peso e comprimento médio de  $0,34 \pm 0,01$  mg e  $4,1 \pm 0,06$  mm, respectivamente. Em relação ao peso médio, comprimento e sobrevivência, os melhores resultados foram obtidos com o tratamento (OA), alcançando  $4,9 \pm 0,31$  mg;  $15,4 \pm 0,52$  mm e  $81,23 \pm 0,52$  %. Não houve diferença significativa ( $p < 0,01$ ), em relação à sobrevivência na dieta (A), e diferenciando-se significativamente ( $p < 0,01$ ), em relação à dieta (B). Portanto, em relação aos parâmetros crescimento e sobrevivência das larvas, pode-se utilizar a dieta à base de gema de ovo crua, até o terceiro dia de vida, do *Pseudoplatystoma corruscans*, minimizando os custos de produção nestas condições de cultivo.

Palavras-chave: *Pseudoplatystoma corruscans*, larvicultura, alimentação, *Dendrocephalus brasilliensis*, *Artemia*, gema de ovo.

## ABSTRACT

The experiment was accomplished in the Station of Fish farming of Itiúba - Company for Development of the San Francisco and of Parnaíba River- CODEVASF, in the municipal district of Real Porto of the School, Alagoas. The objective was of verifying the effect of different diets in the survival, growth and weight of the *Pseudoplatystoma corruscans* in the first days of life. 10.000 larvae were conditioned in incubators of 200 liters, covered with screens "sombrite " and flow of water to 8 l/min. Offering four diets, with four repetitions, twelve times a day. (diet 1) 8g of raw egg yolk of chicken (O); (diet 2) 4g of branchoneta (*Dendrocephalus brasilliensis*) powdered (B); (diet 3) 8g of raw egg yolk and 4g náuplios of *artêmia* (OA); (diet 4) 4g of náuplios of *artêmia* sp. (A). In the first day, the larvae presented weight and medium length of  $0,34 \pm 0,01$  mg and  $4,1 \pm 0,06$  mm, respectively. In relation to the medium weight, length and survival, the best results they were obtained with the treatment (OA), reaching  $4,9 \pm 0,31$  mg;  $15,4 \pm 0,52$  mm and  $81,23 \pm 0,52$ %. there was not significant difference ( $p < 0,01$ ), in relation to the survival in the diet (A), and differing significantly ( $p < 0,01$ ), in relation to the diet (B). Therefore, in relation to the parameters growth and survival of the larvae, the diet can be used to the base of raw egg yolk, until the third day of life, of the *Pseudoplatystoma corruscans*, minimizing the production costs in these cultivation conditions.

Word-key: *Pseudoplatystoma corruscans*, larviculture, feeding, *Dendrocephalus brasilliensis*, *artemia*, egg yolk.

## INTRODUÇÃO

A etapa de larvicultura dos peixes, da qual depende a produção de alevinos de qualidade e em larga escala, apresenta muitos problemas e os insucessos são freqüentes, sendo, o fator alimentar o maior entrave, na alimentação das larvas, principalmente nos primeiros dias de vida (DIAS *et al.*, 1988; ROTTA, 2003; LANDINES, 2003; MELO, 1994; ULIANA, 2001).

Vários autores (BASILE-MARTINS, 1984; CASTAGNOLLI, 1992; FREGADOLLI, 1993; SIPAÚBA-TAVARES e ROCHA, 1994; LUZ e ZANIBONI, 2002) relatam que a larvicultura de peixes nativos brasileiros é, ainda hoje, o fator de estrangulamento no cultivo de várias espécies.

As larvas de peixes nativos podem viver somente do seu vitelo por um curto período de tempo, seguido de um curto período de alimentação mista (endógena e exógena), que vai sendo substituída completamente pelo consumo de alimento externo (ROTTA, 2003).

Conhecer a preferência alimentar das larvas em diferentes estágios ontogênicos é importante para desenvolver um regime alimentar estável, e a larvicultura, uma das últimas barreiras para o êxito da propagação artificial de varias espécies de peixes (ALVAREZ, 1998), inclusive o surubim.

A abundância de determinado alimento no ambiente nem sempre indica a sua disponibilidade real para os peixes. Isso pode ser decorrente da existência de problemas físicos, do tamanho, e habilidade de escape da presa (SENHORINI, 2002). A sobrevivência de larvas dentro de um sistema de cultivo artificial é afetada principalmente pela falta de alimento (FURUYA *et al.*, 2001) oriunda do ambiente natural.

A substituição de espécies de plânctons nas dietas das larvas por outras menos dispendiosas, ou seja, por dietas artificiais, vem sendo alvo de diversas pesquisas (BROMAGE AND ROBERTS, 1995; BORGES, 2005; RANDÜZ, 1999).

Segundo PIEDRAS E POUHEY (2004), o sucesso no cultivo está diretamente relacionado a uma alimentação de qualidade, e em quantidades suficientes às necessidades específicas de cada espécie. A larvicultura de muitas espécies de peixes basea-se no uso de alimento vivo (natural ou cultivado) (RADÜNZ, 1999).

A produção comercial do *P. corruscans* por meio da piscicultura vem crescendo cada vez mais no país, e vários são os aspectos relacionados ao cultivo dessa espécie que requer cuidados extremos, principalmente nas fases iniciais do ciclo vital (SATO *et al.*, 1997; LANDINES, 2003).

Segundo ALVAREZ (1998), o início da nutrição exógena é uma fase que se caracteriza por altas mortalidades, e a diminuição dessa mortalidade é um dos objetivos primordiais no desenvolvimento de tecnologias para produção de alevinos.

A maioria dos problemas de sobrevivência na larvicultura é devido à boca relativamente pequena das larvas e sua reserva limitada de vitelo. Por isso que o primeiro alimento é muito importante; inclui-se seu tipo, tamanho, quantidade, qualidade e o momento da sua introdução (ALVAREZ, 1998).

O objetivo deste trabalho, portanto, foi verificar o efeito de diferentes dietas na sobrevivência, crescimento e ganho de peso do surubim *Pseudoplatystoma corruscans*, nos primeiros dias de vida, visando estabelecer um protocolo que minimize os custos de produção durante a larvicultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação de Piscicultura do Itiúba, pertencente à Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF, no município de Porto do Colégio, Alagoas-AL, durante o período de 08 a 19 de fevereiro de 2007.

Após a eclosão, as larvas foram acondicionadas em doze incubadoras, tipo funil, com capacidade de 200L, cobertas com telas tipo "sombrite" e fluxo de água mantido a 8 L/minuto. Cada incubadora recebeu aproximadamente 10.000 larvas recém-eclodidas. A investigação teve a duração de dez dias e iniciou-se logo após a abertura da boca das larvas.

Durante o período experimental, foram oferecidos quatro itens alimentares, com quatro repetições, numa frequência de 12 vezes ao dia (de duas em duas horas), num experimento inteiramente casualizado. Constaram de: Dieta1- 8g de gema de ovo crua, de galinha (O); Dieta 2 - 4g de branchoneta (*Dendrocephalus brasiliensis*) em pó (B); Dieta 3 - 8g de gema de ovo crua e 4g de náuplios de *Artemia sp.* (OA); Dieta 4 - 4g de náuplios de *Artemia sp.* (A). No tratamento (OA) administrou-se gema de ovo crua até o segundo dia experimental. Gema de ovo crua + náuplios de *Artemia sp.* no terceiro e quarto dias e náuplios de *Artemia sp.* a partir do quinto até o décimo dia.

As branchonetas foram capturadas nos viveiros da própria estação, sendo processada na forma de lavagem, pesagem e secagem em estufa ( $\pm 60^{\circ}\text{C}$ ). Ofertou-se a branchoneta na forma de pó diluída em água, no momento da utilização. A gema de ovo foi colocada diretamente nas incubadoras. Os náuplios de *Artemia* eram obtidos duas vezes ao dia: 25g de cistos de *Artemia* (INVE®) eram colocados em incubadoras de 25L com aeração e luz, com



uma salinidade da água de 20‰ e pH 8. Os náuplios eclodiam em aproximadamente 16 horas.

O tempo estabelecido para o oferecimento das dietas foi de 20 minutos, sendo neste momento introduzido oxigênio e suspenso o fornecimento de água nas incubadoras.

O comprimento, peso e a sobrevivência das larvas foram avaliados no primeiro, terceiro, sexto e décimo dia experimentais. Diariamente realizava-se a profilaxia, (limpeza e troca das incubadoras) e mensuração das principais variáveis físicas e químicas da água, tais como o oxigênio dissolvido, temperatura, amônia e pH. Para estas aferições utilizou-se oxímetro YSI 55 e kits colorimétricos.

O comprimento das larvas foi acompanhado por meio de amostragens parciais, observações em lupa e lâmina milimetrada. O peso em miligrama foi tomado em balança de precisão CELTAC FA2104N. A taxa de sobrevivência foi obtida pela fórmula de Rothbard (1981)  $N=K/V \cdot \sum ni$

onde: K = Número de amostras

$\sum ni$  = somatório do número de larvas das amostras

V = Volume do recipiente das larvas

N = Número total de larvas

#### *Análises estatísticas*

Foram elaborados modelos de regressão linear múltipla (utilizando estimadores de mínimos quadrados), numa análise exploratória de dados, utilizando análise de variância conjunta (ANOVA) baseada no teste F de Snedecor.

Utilizou-se os testes de comparação de médias, análise de variância (baseada no teste F), para verificar a similaridade nos três primeiros dias das larvas, com diferentes dietas, e o ajuste de modelos de regressão, para previsão do peso, comprimento e sobrevivência das larvas.

Todos os cálculos foram realizados utilizando-se as funções básicas do interpretador padrão da linguagem R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2006 e EXCEL, 2003).

No presente experimento, o modelo de regressão considera os parâmetros peso, comprimento e sobrevivência, como função da incubadora onde, a dieta e o dia em que a mensuração foi realizada. A incubadora 1, e a dieta à base de náuplios de *Artemia* (A), foram utilizadas como referências.

Os modelos lineares de regressão utilizados foram:

$$P = \beta_0 + \beta_1 B + \beta_2 O + \beta_3 AO + \beta_4 I2 + \beta_5 I3 + \beta_6 I4 + \beta_7 T$$

$$C = \beta_0 + \beta_1 B + \beta_2 O + \beta_3 AO + \beta_4 I2 + \beta_5 I3 + \beta_6 I4 + \beta_7 T$$

$$S = \beta_0 + \beta_1 B + \beta_2 O + \beta_3 AO + \beta_4 I2 + \beta_5 I3 + \beta_6 I4 + \beta_7 T$$

Onde:

B é igual a 1, se a larva de *P. corruscans* foi alimentada com a dieta à base de branchoneta em pó, e zero se alimentadas com as demais dietas;

O é igual a 1, se a larva foi alimentada com a dieta à base de gema de ovo crua, e zero se alimentadas com as demais dietas;

AO é igual a 1, se a larva foi alimentada com a dieta combinada de náuplios de *Artemia*+gema de ovo crua;

I2 assume o valor igual a 1, se a larva foi proveniente da incubadora 2, e zero para as demais incubadoras;

I3 assume o valor igual a 1, se a larva foi proveniente da incubadora 3, e zero para as demais incubadoras;

I4 assume o valor igual a 1, se a larva foi proveniente da incubadora 4, e zero para as demais incubadoras;

T é o tempo de incubação da larva;

$\beta$  (os betas de cada equação são diferentes, podemos ter na primeira equação  $\beta_1$  igual a 1, e na segunda equação  $\beta_1$  igual a 2). São coeficientes obtidos, através da aplicação do Teorema de Gauss-Markov, obtendo estimativas de mínimos quadrados;

P é o peso médio esperado;

C é o comprimento médio esperado;

S é a sobrevivência média esperada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta o gráfico da temperatura média na incubadora e horas-grau para eclosão das larvas de *P. corruscans*. A temperatura da água na incubadora, variou entre 28,5 °C a 30,9 °C, registrando uma média de 29,8 ± 0,7 °C. A eclosão das larvas aconteceu 14 horas após a fertilização dos ovos. O mesmo resultado foi obtido para *Pseudoplatystoma*

*fasciatum* (PEREZ, 2001). No momento da eclosão, as larvas se encontravam com um comprimento médio de  $2,8 \pm 0,1$ mm, e peso médio de  $0,22 \pm 0,02$  mg.

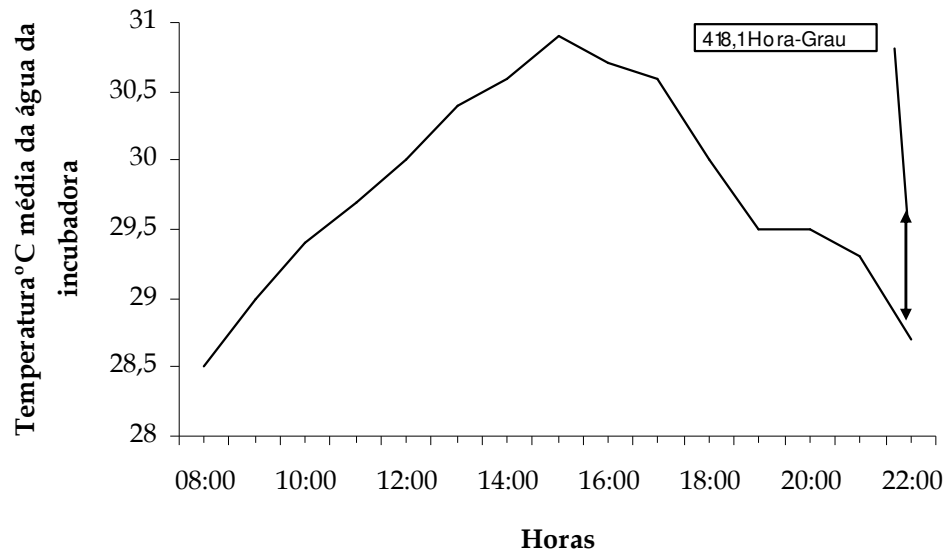


Figura 1 - Temperatura média da água na incubadora e horas-grau para eclosão.

Durante o experimento as médias das variáveis temperatura, oxigênio, e pH foram de:  $29,3 \pm 0,6$  °C;  $4,14 \pm 0,8$  mg/L;  $7,1 \pm 0,1$ , respectivamente. Estes valores estiveram dentro dos níveis ideais para a criação de peixes (BOYD, 1996; VINATEA, 2004).

De acordo com BERGOT (1986), a renovação de água no sistema de cultivo, a remoção de dejetos e limpeza geral das unidades são importantes para limitar o desenvolvimento de microorganismos indesejáveis.

Em sistemas intensivos de produção de alevinos de surubim LOPES *et al.*, 1996; RADÜNZ, 1999 citam que é sempre importante manter o ambiente de cultivo limpo, a fim de favorecer as melhores condições de sanidade dos peixes.

A Tabela 1 mostra a variação da sobrevivência, peso, comprimento e taxa de crescimento específico entre os tratamentos, seguidos da média, desvio padrão.

Tabela 1 - Peso médio (PM), comprimento médio (CM), sobrevivência média (S), desvio padrão e taxa de crescimento específico (TCE), das larvas de *P. corruscans* no primeiro, terceiro e décimo dia do experimento.

DIETAS	Náuplios de <i>Artemia</i> (A)	Gema de ovo crua + náuplios de <i>Artemia</i> (OA)	Gema de ovo crua (O)	Branchoneta em pó (B)
<b>1º dia</b>				
Peso médio (mg)	0,34 ± 0,01	0,34 ± 0,01	0,34 ± 0,01	0,34 ± 0,01
Comprimento médio (mm)	4,0 ± 0,07	4,1 ± 0,06	4,1 ± 0,06	4,1 ± 0,06
<b>3º dia</b>				
Peso médio (mg)	0,47 ± 0,02 <sup>b</sup>	0,50 ± 0,03 <sup>a</sup>	0,41 ± 0,02 <sup>c</sup>	0,37 ± 0,01 <sup>d</sup>
Comprimento médio (mm)	6,1 ± 0,08 <sup>a</sup>	6,2 ± 0,09 <sup>a</sup>	5,6 ± 0,12 <sup>b</sup>	5,3 ± 0,13 <sup>c</sup>
Sobrevivência (%)	90,33 ± 2,1 <sup>b</sup>	96,72 ± 2,7 <sup>a</sup>	96,15 ± 2,8 <sup>a</sup>	49,44 ± 2,6 <sup>c</sup>
<b>6º dia</b>				
Peso médio (mg)	0,94 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,95 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,49 ± 0,04 <sup>b</sup>	0,50 ± 0,03 <sup>b</sup>
Comprimento médio (mm)	10,1 ± 0,11 <sup>a</sup>	10,1 ± 0,19 <sup>a</sup>	8,3 ± 0,16 <sup>b</sup>	8,3 ± 0,15 <sup>b</sup>
Sobrevivência (%)	82,64 ± 4,5 <sup>a</sup>	90,78 ± 4,3 <sup>a</sup>	63,39 ± 3,5 <sup>b</sup>	27,90 ± 1,6 <sup>c</sup>
<b>10º dia</b>				
Peso médio (mg)	4,76 ± 0,21 <sup>a</sup>	4,90 ± 0,31 <sup>a</sup>	0,89 ± 0,05 <sup>b</sup>	0,92 ± 0,04 <sup>b</sup>
Comprimento médio (mm)	15,2 ± 0,29 <sup>a</sup>	15,4 ± 0,52 <sup>a</sup>	10,9 ± 0,25 <sup>b</sup>	11,2 ± 0,23 <sup>c</sup>
Sobrevivência (%)	70,29 ± 3,8 <sup>b</sup>	81,23 ± 4,0 <sup>a</sup>	24,55 ± 2,6 <sup>c</sup>	13,75 ± 1,4 <sup>d</sup>
Taxa de cresc. específico (%/dia)	26,39	26,68	9,62	9,95

Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ).

A densidade média por incubadora foi de 50 larvas/L. CATHARIN (2003) obteve a maior sobrevivência (50%) desta espécie no sétimo dia, na densidade de 40 larvas/L. Segundo o mesmo autor, não se observou relação direta entre a densidade de estocagem e a sobrevivência, em uma faixa de 5 a 80 larvas/L nesta fase de cultivo.

O resultado mostra que nos três primeiros dias, a dieta branchoneta em pó (B) é inferior 40% no parâmetro sobrevivência, e a dieta ovo + náuplios de *Artemia* (OA) é 6% superior em relação à dieta utilizada como referência náuplios de *Artemia* (A) (Tabela 2).

Tabela 2 - Coeficientes das diferentes dietas e influência sobre o peso, comprimento e sobrevivência, durante os três primeiros dias. Um coeficiente positivo indica ser melhor em relação à dieta utilizada como referência náuplios de *Artemia* (A), (cujo coeficiente é 0.00).

Variável sob influência	Coeficiente da dieta à base de branchoneta em pó (B)	Coeficiente da dieta à base de gema de ovo crua (O)	Coeficiente da dieta à base de gema de ovo crua + náuplios de <i>Artemia</i> (OA)
Peso	-0.09	-0.06	0.02
Comprimento	-0.88	-0.49	0.06
Sobrevivência	-40.89	5.81	6.39

Coeficiente de regressão (1 grau de liberdade).

A Dieta ovo + *Artemia* (OA) foi superior em relação as variáveis sobrevivência e crescimento (Figuras 2, 3, 4 e 5).

A sobrevivência das larvas de *P. corruscans* no terceiro dia após a eclosão foi melhor quando alimentadas com as dietas ovo (O) e ovo + *Artemia* (OA), seguida da dieta náuplios de *Artemia* (A), não havendo diferença significativa (Figura 2).

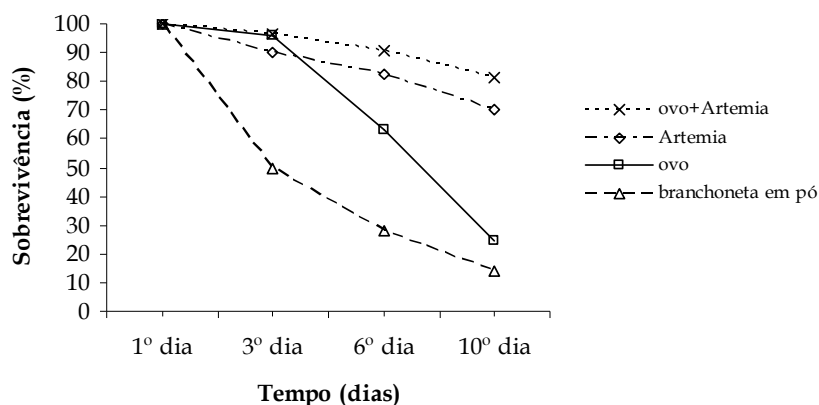


Figura 2 - Sobrevivência média (%) das larvas de *P. corruscans* durante o experimento.

A dieta branchoneta em pó (B) alcançou a menor sobrevivência, apesar de apresentar na sua composição 70,85% de proteína, 0,13% de cálcio e 0,92% de fósforo (Análise N<sup>o</sup>. 5561/06 LANAGRO-PE). Talvez possa indicar que, a dieta não foi atrativa, pelo fato, do diâmetro das partículas (200-450 $\mu$ ), não serem adequadas ao tamanho da boca das larvas de *P. corruscans*.

SONG *et al.* (2005), citou que na primeira alimentação o tamanho da boca da larva, tem uma relação positiva com o diâmetro do alimento, é importante dimensionar o tamanho do alimento proporcionalmente à dimensão da boca. ROTTA (2003) relatou que um dos primeiros aspectos a serem levados em consideração na alimentação de larvas, é o tamanho da boca, podendo as mesmas morrer de subnutrição.

Outro fator importante seria por problemas nutricionais. KUBITZA (2002) citou que o zooplâncton, possui enzimas necessárias para o seu crescimento e sobrevivência, estas enzimas proteolíticas do próprio zooplâncton, são liberadas pela ação física dos processos de captura e ingestão pelas larvas. ROTTA (2003) mencionou que essas enzimas exógenas, desencadeiam a hidrólise das proteínas do próprio zooplâncton ingerido, estimulando a secreção de enzimas endógenas pelo trato digestivo das larvas, que são substrato dependente, desenvolvendo o trato digestivo das larvas.

Muito embora BRANDT (1991) relatou a presença das enzimas necessárias para a digestão de proteínas, antes do início da alimentação exógena, na espécie carnívora Striped bass (*Morone saxatilis*) demonstrando, que dietas artificiais produzem crescimento normal desta espécie. WOYNAROVICH (1989) utilizou na primeira alimentação gema de ovo cozida, na larvicultura de algumas espécies de peixes.

Segundo PUPPIN (2004), o ovo possui um alto valor biológico. De acordo com LEHNINGER (1985), depois do leite materno, o ovo é considerado o alimento mais completo. No presente experimento, a gema do ovo crua dissolvida em água, apresentava um diâmetro médio proporcional à boca das larvas recém nascidas, com um tamanho variando de 10 a 70  $\mu$ .

De acordo com FIGUEIREDO (2001), o ovo também apresenta valores significativos de outros componentes importantes como: gordura total (40,95%), ácidos graxos monoinsaturados (15,35%), e poliinsaturados (5,80%), carboidratos (4,95%), além de aminoácidos como metionina (1,48%), triptofano (0,58%), e, principalmente a lisina (3,40%). A gema crua apresenta 5,87 mg/100g de ferro (FRANCO, 2001).

VIEIRA (2000) citou que o ovo em sua composição lipídica, possui cerca de um terço constituído por ácido oléico ( $\omega - 9$ ), além de ser boa fonte de cálcio, fosfato e ubiquinona. BORGES (2005) utilizando uma dieta à base de ovo cru e cozido de galinha obteve um ótimo resultado com a espécie *Symphysodon sp.* alcançando uma sobrevivência de 91,98%.

Do terceiro ao sexto dia do experimento, observou-se uma redução na mortalidade das larvas alimentadas, com a dieta branchoneta em pó (B), em relação à dieta ovo (O) (Figura - 3). Talvez neste período, para aumentar a sobrevivência, tivesse oferecido uma combinação com essas duas dietas.

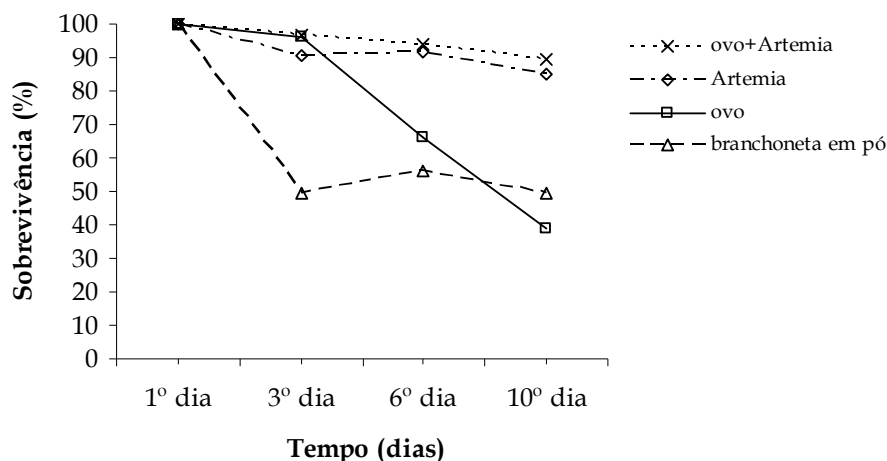


Figura 3 - Sobrevivência (%) nos períodos das larvas de *P. coruscans* durante o experimento.

Em relação ao tratamento ofertado a dieta à base náuplios de *Artemia* (A), observa-se no tratamento ovo (O), uma melhora na sobrevivência das larvas no terceiro dia. Isso poderá ser levado em consideração, pelo fato das larvas terem ingerido os cistos de *Artemia sp.* não eclodidos, como observado no presente trabalho.

Segundo ALVAREZ (1998), os cistos de *Artemia* não são digeridos pelas larvas de peixes, permanecendo intactos, com isso pode ter havido uma obstrução do seu trato digestível, e até ruptura dos tecidos do ânus. Uma opção para que isso não ocorra, é a desencapsulação dos cistos de *Artemia*.

Foi observado no último dia do experimento, que o tratamento ofertado a dieta ovo+náuplios de *Artemia* (OA), foi o que alcançou a melhor sobrevivência com uma média de 81,23%, em relação ao tratamento ofertado a dieta náuplios de *Artemia* (A), que conseguiu uma sobrevivência média de 70,29%. Seguida, pelo tratamento ovo (O), que mostrou uma sobrevivência média de 24,55%, e o tratamento ofertado a dieta branchoneta em pó (B), com sobrevivência média de 13,75%.

BASTOS FILHO *et al.* (1996), utilizaram densidades de 5 pós-larvas/L, na larvicultura de *P. corruscans* e obtiveram sobrevivência de 32%, no segundo dia de alimentação com rotífero de origem marinha, como também, o fornecimento de zooplâncton silvestre composto predominantemente por rotíferos, provocou a mortalidade total das pós-larvas no quinto dia de vida.

LOPES *et al.* (1996), relataram que não observaram sintomas de falta de adaptação de larvas de *P. corruscans* à salinidade de 4‰, durante os primeiros cinco dias de alimentação. No entanto, encontraram baixas taxas de sobrevivência, sendo a maior (9,6%) observada entre as estocadas em menor densidade (30 larvas/L) e alimentadas na combinação de náuplios de *Artemia*, rotífero marinho e cladóceros de água doce.

Em relação à larvicultura de *P. corruscans* em água doce, utilizando náuplios de *Artemia* como alimento vivo, destacam-se as pesquisas de BEHR e HAYASHI, (1997), estocadas na densidade de 10 larvas/L, com resultados de sobrevivência de 65,6%, após nove dias de cultivo.

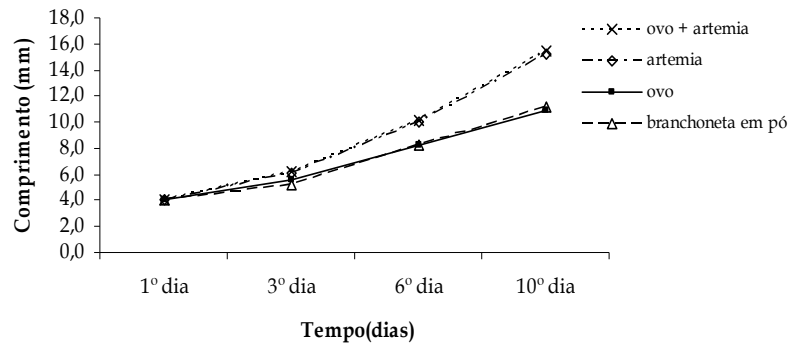


Figura 4 - Comprimento (mm) das larvas de *P. corruscans* durante o experimento.

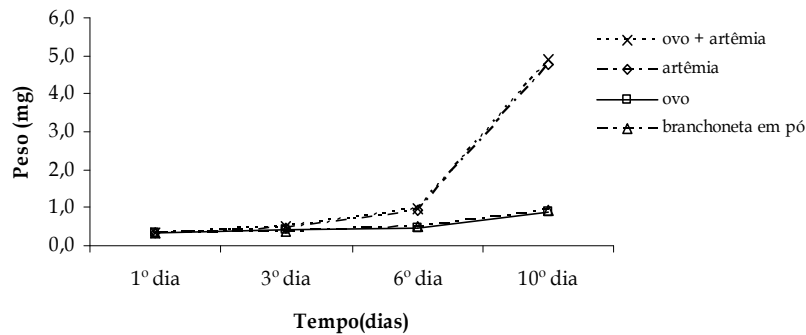


Figura 5 - Peso (mg) das larvas de *P. corruscans* durante o experimento.

Durante o experimento, foi pouco freqüente a presença de canibalismo, no tratamento ofertado a dieta ovo+náuplios de *Artemia* (OA) e no tratamento náuplios de *Artemia* (A). Talvez pela freqüência, qualidade e quantidade de alimentações que foram ofertadas, em pequenos intervalos, no total de 12 vezes ao dia.

Acerca disto ROTTA (2003), observou que as pós-larvas ingerem mais alimento por unidade de peso que os peixes adultos, consumindo de 50% a 300% por dia, comparado com 1% a 10% do peso corporal dado aos alevinos. Logo, para distribuir esta grande quantidade de alimento durante a larvicultura, é comum que este seja fornecido de 10 a 24 vezes ao dia ou de forma contínua.

Foi observado que o ovo proporcionou uma alta turbidez na água do cultivo, segundo PIENAAR (1990), o canibalismo pode também, estar relacionado à turbidez da água, intensidade de luz e existência de refúgios.

De acordo com THOMAZ *et al.* (2004), futuros estudos são necessários para o aprimoramento das técnicas de substituição de náuplios de *Artemia sp.* por outros organismos, que proporcionem uma substituição parcial ou total, minimizando os custos de produção, afim, de viabilizar com maior autonomia a produção na larvicultura.



## CONCLUSÃO

Para as condições de cultivo estabelecidas, quando relacionadas ao crescimento e sobrevivência das larvas, a dieta à base de náuplios de *Artemia*, pode ser substituída sem prejuízos, pela dieta à base de gema de ovo crua, durante os três primeiros dias de alimentação de larvas de *Pseudoplatystoma corruscans* minimizando assim, os custos de produção nesta fase.

## AGRADECIMENTOS

À Estação de Piscicultura de Betume, Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF, Neópolis-SE, por ceder os reprodutores de *P. corruscans* e sua estrutura para as reproduções induzidas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ALVAREZ-LAJONCHÉRE, L.; HERNÁNDEZ MOLEJÓN, O. G. 1998 *Curso Reproducción y Larvicultura de Peces Marinos*. In: I CONGRESSO SUL AMERICANO DE ACUICULTURA. Recife/nov/1998. Apostila... Recife: 105p.
- BASILE-MARTINS, M. A. 1984 Criação de organismos para alimentação de larvas de peixes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA. São Carlos. *Anais...* São Carlos: Associação Brasileira de Aqüicultura. p.97-100.
- BASTOS FILHO, R. A.; SENHORINI, J. A.; RIBEIRO, L. P. 1996 Estudos preliminares da larvicultura intensiva do pintado *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829), (Pisces, Pimelodidae). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, Sete Lagoas. *Resumos...* Sete Lagoas: 110p.
- BEHR, E. R.; HAYASHI, C. 1997 Alimentação de larvas de *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829) em bandejas berçário durante o período crítico. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 12: São Paulo. *Anais...* São Paulo: Sociedade Brasileira de Ictiologia, p.51.
- BERGOT, P.; CHARLON, N.; DURANTE, H. 1986 The effect of compound diets feeding on growth and survival of coregonid larvae. *Arch Hydrobiol Beich*. 22: 265-272.

- BORGES, M. F. 2005 Sistema intensivo de incubação e manejo de cria de Araçá Disco *Symphysodon spp.* Recife. 65p. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE).
- BOYD, C. E. 1996 Water quality in ponds for aquaculture. Auburn: Edição do Autor.
- BRANDT, T. M. 1991 Temperate basses, *Morone sp.*, and black basses, *Micropterus sp.* In: WILSON, R.P. *Handbook of nutrient requirements of finfish*. Boca Raton: CRC PRESS. 161-168.
- BROMAGE, N. R.; ROBERTS, R. J. 1995 Broodstock management and egg and larval quality. Cambridge: *Blackwell Scientific Publications*. 424p.
- CASTAGNOLLI, N. 1992 *Piscicultura de água doce*. Jaboticabal: FINEP.
- CATHARIN, M. G. 2003 Densidade de estocagem na larvicultura do pintado *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829). (Monografia, Universidade Estadual Paulista, UNESP).
- CESTAROLLI, M. A.; PORTELLA, M. C.; ROJAS, N. E. T. 1997 Efeito do nível de alimentação e do tipo de alimento na sobrevivência e no desempenho inicial de larvas de Curimatá *Prochilodus scrofa* (STEINDACHNER, 1881). *Boletim do Instituto de Pesca*. (24): 119-129.
- FIGUEIREDO, A. N. 2001 O ovo em pó na alimentação de leitões recém-desmamados. Piracicaba. 61p. (Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, ESALQ).
- FRANCO, G. 2001 *Tabela de composição química dos alimentos*. Rio de Janeiro: Atheneu. 303p.
- FREGADOLLI, C. H. 1993 Seleção alimentar de larvas de pacu *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 e tambaqui *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, em laboratório. *Boletim Técnico CEPTA*. Pirassununga. (6): 1-50.
- FURUYA, V. R. B. 2001 Alimentação e desenvolvimento do pintado *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829) (Pisces: Pimelodidae); Macrófitas aquáticas e utilização do

- isótopo estável de carbono ( $^{13}\text{C}$ ). Maringá. (Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Maringá, UEM).
- JOMORI, R. K. 1999 Estudos sobre a alimentação de larvas de pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) com náuplios de *Artemia* e sua substituição por dieta artificial. Jaboticabal. 57p. (Monografia de Graduação, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, UNESP).
- KUBITZA, F. 2002 *Cursos avançados em piscicultura. Qualidade da água e planejamento da produção e manejo alimentar em piscicultura*. Propriá. 102p.
- LANDINES, M. A. 2003 Desenvolvimento embrionário do pintado (*Pseudoplatystoma corruscans* Agassiz, 1829). *Boletim Técnico do CEPTA*. Pirassununga. (16): 1-13.
- LEHNINGER, A. L. 1985 *Nutrição humana. Princípios de bioquímicas*. São Paulo: Sarvier. 537-564p.
- LOPES, R. N. M.; FREIRE, R. A. B.; VICENSOTTO, J. R. M. 1996 Alimentação de larvas de surubim *Pseudoplatystoma corruscans* (AGASSIZ, 1829) em laboratório na primeira semana de vida. *Boletim Técnico CEPTA*. Pirassununga. (9): 11-29.
- LOPES, J. P. 2002 Produção de cistos e biomassa de “branchoneta” *Dendrocephalus brasilliensis*, Pesta 1921, em viveiros de cultivo. Recife. 46p. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE).
- LUZ, R. K.; ZANIBONI, E. 2002 Larvicultura do mandi-amarelo *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Siluriformes: Pimelodidae) em diferentes densidades de estocagem nos primeiros dias de vida. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*31(2).
- MARQUES, M. H. 1993 Ecologia de endohelmintos de duas espécies de peixes de categorias tróficas distintas, do alto rio Paraná: *Pseudoplatystoma corruscans* (Pimelodidae) e *Schizodon borelli* (Anostomidae). Maringá. 44p. (Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Maringá, UEM).
- MELO, J. M. 1994 Surubim. *Revista Panorama da aqüicultura*. 4(22): 12-13.

- PÉREZ P. P.; ALCÁNTARA F. B.; ISMIÑO R. O. 2001 Reproducción inducida de la doncella *Pseudoplatystoma fasciatum* y desarrollo embrionario - larval. *FOLIA AMAZÓNICA*. 12 (141): 1-2.
- PIENAAR, A. G. 1990 A study of coeval sibling cannibalism in larval and juvenile fishes and its control under culture conditions. Grahamstown: Rhodes University, 162p. (Masters thesis) - Rhodes University.
- PIEDRAS, S. R. N.; POUEY, J. L. O. F. 2004 Alimentação de alevinos de peixe-rei (*Odontesthes bonariensis*) com dietas naturais e artificiais. *Revista Ciência Rural*. Santa Maria. 34(4): 1203-1206.
- PUPPIN. S. 2004 *Ovo, o mito do colesterol*. Rio de Janeiro: 206p.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: 2006 A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- RADÜZ N. J. 1999 Alimento natural versus ração balanceada na larvicultura de peixes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 36., Porto Alegre. *Anais...* Porto alegre: SBZ. 26-29p.
- ROTTA, M. A. 2003 *Aspectos gerais da fisiologia e estrutura do sistema digestivo dos peixes relacionados à piscicultura*. Corumbá: Embrapa Pantanal.
- SATO, Y.; CARDOSO, E. L.; SALLUM, W. B.; GODINHO, H. P. 1997 Indução experimental da desova do surubim *Pseudoplatystoma corruscans*. In: Miranda, M.O.T. Surubim, Belo Horizonte: IBAMA. *Coleção Meio Ambiente*. Série Estudos de Pesca, n.19.
- SATO, Y. 1999 Reprodução de peixes da bacia do rio São Francisco: indução e caracterização de padrões. São Carlos 179p. (Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, UFSCar).
- SENHORINI, J. A.; GASPAR, L. A.; FRANZOZO. Crescimento, sobrevivência e preferência alimentar de larvas de matrinxã (*Brycon orbignyianus*) em viveiros. *Boletim Técnico CEPTA*. Pirassununga. (15): 9-21.

- SIPAÚBA-TAVARES, L. H.; ROCHA, O. 1994 Sobrevivência de larvas de *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) (Pacu) e *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Tambaqui), cultivadas em laboratório. *Biotemas*. (7): 46-56.
- SONG, Y. B.; OH, S. R.; SEO, J. P.; JI, B. G.; LIM, B. S.; LEE, Y. D. 2005 Larval Development and Rearing of Longtooth Grouper *Epinephelus bruneus* in Jeju Island, Korea. *Journal of the World Aquaculture Society*. 36: 209-215.
- TAVARES, M. P. 1997 *O surubim*. Coleção Meio Ambiente. Belo Horizonte: IBAMA. p. 9-25.
- THOMAZ, L. A.; OSHIRO, L. M. Y.; BAMBOZZI, A. C.; FILHO, J. T. S.; ROSADAS, L.A. S. 2004. Substituição de *Artemia sp.* pelo rotífero *Brachionus plicatilis* na larvicultura do camarão de água doce (*Macrobrachium rosenbergii* De Man, 1879). *Revista Brasileira de Zootecnia*. 33(6): 1929-133.
- ULIANA, O.; SILVA, J. H. S.; RADÜNZ, J. N. Diferentes fontes de lipídeos testadas na criação de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*), Pisces, Pimelodidae. *Ciência Rural* 31(1).
- VIEIRA, E. C. 2000 *Os valores do ovo*. *Avicultura Industrial*. São Paulo. v.90 p.17-19.
- VINATEA, A. L. 2004 *Fundamentos de Aqüicultura*. Florianópolis-SC. 349p.
- WOYNAROVICH, E. 1989 *A propagação artificial de peixes de águas tropicais: manual de extensão*. Brasília: FAO/CODEVASF/CNPq. 225p.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao afeito a curto prazo, todas as dietas são diferentes, sendo a dieta à base de branchoneta em pó, bastante inferior no parâmetro sobrevivência. Os resultados obtidos possibilitaram concluir, para as condições de cultivo estabelecidas, que a dieta à base de gema de ovo crua, pode ser oferecida sem problemas, até o terceiro dia de vida das larvas de *Pseudoplatystoma corruscans*, substituindo a dieta à base de náuplios de *Artemia* utilizada.

A partir dessa perspectiva, é importante levar em consideração a metodologia do manejo utilizado nesta pesquisa; pois, foi usada, uma tela tipo “sombrite” em cima das incubadoras, com função de cobri-las, podendo ter influenciado no comportamento das larvas, em relação ao fotoperíodo. A profilaxia das incubadoras foi feita, diariamente. Como também, a frequência alimentar, ofertando-se doze vezes por dia.

A resposta obtida no presente trabalho, em relação à sobrevivência, procedente das larvas alimentadas com a dieta à base de branchoneta em pó, pode ter sido influenciada, pelos prejuízos causados, no momento do processamento. É aconselhável diminuir o tamanho da partícula, passando pelo um processo de pulverização.

Freqüentemente, até o décimo dia de vida, foram coletadas larvas e acondicionadas devidamente, para um próximo trabalho sobre desenvolvimento larval. Também seria interessante utilizar as mesmas dietas, comparando-as, com

uma outra metodologia de manejo, frequência alimentar e processamento das dietas.

Seria interessante investigar, se o uso de gema de ovo crua, pode favorecer ou não, na formação de um “biofilme” dentro das incubadoras, se é benéfico, servindo de alimentação no início da vida das larvas. Ou se, serve de meio de cultura para bactérias patogênicas. E se, a troca de incubadoras, minimiza estes efeitos.

É possível recomendar, a utilização das demais dietas estudadas, até o décimo dia de vida das larvas de *Pseudoplatystoma corruscans*, sendo as mesmas combinadas; como no caso de uma dieta à branchoneta em pó e gema de ovo crua. Pois, não se deve desconsiderar, o valor de 70% de proteína encontrada na dieta, à base de branchoneta em pó, utilizada.

Outros aspectos como microdietas, dietas microencapsuladas, adição de enzimas microencapsuladas, teste de estresse, exames bromatológicos das dietas e das larvas, início da absorção das dietas, com exames utilizando carbono, entre outros, devem ser estudados futuramente.

No mais, a pesquisa e os resultados da mesma, foram bastante satisfatórios e relevantes, podendo ser somada as demais já existentes para a espécie estudada *Pseudoplatystoma corruscans*, na expectativa futura de um entendimento total do seu ciclo biológico. É de fundamental importância, conhecer outras preferências alimentares, que contribuam diretamente para os primeiros estágios de

desenvolvimento, e que possam ser substituídas por outras dietas normalmente utilizadas de elevado custo.

## 5. REFERÊNCIAS

- ADEYEMO, A.A.; OLADOSU, G.A.; AYINLA, A.O. **Growth and survival of fry African catfish species, *Clarias gariepinus* Burchell, *Heterobranchus bidorsalis* Geoffery and *Heteroclaris* reared on *Moina dubia* in comparison with other first feed sources.** *Aquaculture*, v.119, p.41-45, 1994
- ALVAREZ-LAJONCHÈRE, L., HERNÁNDEZ MOLEJÓN, O. G. Apostila: **Curso Reproducción y Larvicultura de Peces Marinos**; In. I Cogrsso Sul Americano de Acuicultura Recife-PE. 105p. novembro 1998.
- ARAOS-DZUL, J.; LÓPEZ-TÉLLEZ N.; SARABIA-GÓMEZ D.; RAMÍREZ-LIGONIO. H.. Alimentación de larvas de camarón rosado del Golfo de México *Farfantepenaeus duorarum* con dos tipos de microencapsulados. INP. SAGARPA. México. **Ciência Pesquera** No.14. 2000.
- BALON, E. K. Types of feeding in the ontogeny of fishes and the life-history model. *Enviroment. Biology Fishes*, 16 (1-3):11-24, 1986.
- BARBOSA, N.D.C. **Níveis de proteína bruta e proporções de proteína de origem animal em dietas para o desenvolvimento de piapara (*Leporinus elongatus*, CUV & VAL., 1864).** Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1996.
- BASILE-MARTINS, M.A. Criação de organismos para alimentação de larvas de peixes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 1984, São Carlos. **Anais...** São Carlos: ABRAQ, 1984. p.97-100.
- BASTOS FILHO, R.A.; SENHORINI, J.A.; RIBEIRO, L.P. Estudos preliminares da larvicultura intensiva do pintado *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829), (Pisces, Pimelodidae). In: SIMBRAQ - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 1996, Sete Lagoas, MG. **Resumos...** Sete Lagoas: 1996. p.110.
- BEHR, E.R.; HAYASHI, C. Alimentação de larvas de *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829) em bandejas berçário durante o período crítico. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 12., 1997, São Paulo. **Resumos...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Ictiologia, 1997. p.51.
- BERGOT, P.; CHARLON, N.; DURANTE, H. The effect of compound diets feeding on growth and survival of coregonid larvae. **Arch Hydrobiol Beich** n.22, p.265-272, 1986.
- BORGES. M. F. **Sistema intensivo de incubação e manejo de cria de Araçá Disco (*Symphysodon spp*).** Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) – Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, 2005. 65p.
- BOEING, P.; Larval Feed Alternatives [www.aquafauna.com](http://www.aquafauna.com).



Acesso em: 21/06/2006 13:49h

BOX, G.E.P., HUNTER H.G. & HUNTER J.S. **Statistics for experimenters**. New York: John Wiley Co., 1978.

BOYD, C. E. **Water quality in ponds for aquaculture**. Auburn: Edição do Autor, 1996.

BRANDT, T. M. Temperate basses, *Morone sp.*, and black basses, *Micropterus sp.* In: WILSON, R.P. **Handbook of nutrient requirements of finfish**. Boca Raton: CRC PRESS, 1991. p. 161-168.

BRITSKI, H. A.; SATO, Y.; ROSA, A. B. S. **Manual de identificação de peixes da Região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco**. Brasília: CODEVASF, Divisão de Piscicultura e Pesca, 1984. 3ª Edição Revisada. 1988.

BROMAGE, N. R.; ROBERTS, R. J. (ed.). **Broodstock management and egg and larval quality**. Cambridge: Blackwell Scientific Publications, 1995. 424p.

CAMPOS J. L. **Empresa Qualy Aqua. O cultivo do pintado, *Pseudplatystoma corruscans***  
Disponível em: <http://www.Qualyaqua.com/> Acesso em 09/01/2007.

CASTAGNOLLI, N. **Piscicultura de água doce**. Jaboticabal: FINEP, 1992.

CAVICCHIOLI, M. Mudanças na morfologia do trato digestório, dieta e seletividade alimentar de larvas de três espécies de peixes do reservatório de Itaipu, Brasil, Paraguai. 2000. Tese (Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2000.

COURTOIS, R. E. ; DODSON, J. J. Regime alimentaire et principaux facteurs influençant l'alimentation des larves de capelan (*Mallotus vilosus*), d'eperlan (*Osmerus mordax*) et de hareng (*Clupea harengus harengus*) dans un estuaire partiellement mélangé. Canadá. Journal fish aquaculture sci., 43(5); 968-979, 1986.

CESTAROLLI, M.A.; PORTELLA, M.C.; ROJAS, N.E.T. Efeito do nível de alimentação e do tipo de alimento na sobrevivência e no desempenho inicial de larvas de Curimatá *Prochilodus scrofa* (STEINDACHNER, 1881). **Boletim do Instituto de Pesca**, v.24 (único), p.119-129, 1997.

COLDEBELLA, I.; RADÜNZ NETO, J. Farelo de soja na alimentação de alevinos de jundiá *Rhamdia quelen*. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.32, n.3, p.499-503, 2002.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS, FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. **Guia ilustrado de peixes da bacia do Rio Grande**. Belo Horizonte: CEMIG/CETEC, 2000.144p.

DIAS T.C.R., CASTAGNOLLI N., CARNEIRO D.J. Alimentação de larvas de pacu (*Colossoma mitrei* Berg, 1895) com dietas naturais e artificiais. In: VI Simp. Latinoamericano e V Simp. Brasileiro de Aquicultura, Florianópolis, SC –Brasil de 17 a 22 de abril de 1988. **Anais...** p. 500-504.

EGG PRODUCTS. [http://www.aeb.org.br/proc/egg\\_products.html](http://www.aeb.org.br/proc/egg_products.html)> Acesso em 30 mar. 2005.

ENGLERT, S. I. **Avicultura: tudo sobre raças, manejo e alimentação**. 7. ed. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 1998. 238p.

FAO. **Necessidades de vitamina A, hierro, folato y vitamina B<sub>12</sub> : informe de uma consulta mista FAO/OMS** . (Série Estudiosa FAO Alimentación y Nutrición). Roma, 1991. 121p.

FIGUEIREDO, A. N. **O ovo em pó na alimentação de leitões recém-desmamados**. 2001. 61p. Dissertação (Mestrado em agronomia) – Escola Superior de Agricultura – Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

FILHO, J. T. S.; BRAS, J. M.; GOMIDE, A. T. M. Functional Anatomy and Morphometry of the Intestine of Fresh Water Teleoste (Pisces) Surubim (*Pseudoplatystoma corruscans* - Agassiz, 1829). Rev. Bras. Zootec., Nov./Dec. 2001, vol.30, no.6, p.1670-1680. ISSN 1516-3598. 2001.

FISHER, R.A. [Studies in Crop Variation. I. An examination of the yield of dressed grain from Broadbalk.](#) *Journal of Agricultural Science*, 11: 107-135 (1921)

FOWLER, H. W. Os peixes de água doce do Brasil. **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, 6 (2): 205-404. 1950.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Atheneu. 2001. 303p.

FREGADOLLI, C.H. Seleção alimentar de larvas de pacu *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 e tambaqui *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, em laboratório. **Boletim Técnico CEPTA** , v.6, n.1, p.1-50, 1993.

FURUYA, V.R.B. **Alimentação e desenvolvimento do pintado *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829) (Pisces: Pimelodidae); Macrófitas aquáticas e utilização do isótopo estável de carbono (<sup>13</sup>C)**. (Tese: Doutorado) Universidade estadual de Maringá, 2001.

FURUSAWA, A. Estudos da alimentação inicial de larvas de cachara, *pseudoplatystoma fasciatus* (Linnaeus, 1766): frequência de alimentação, transição alimentar e efeito do jejum sobre o desenvolvimento do intestino e fígado. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2002. 49p. Dissertação (mestrado em aquíicultura) – universidade Estadual Paulista, 2002.

GONÇALVES E. G.; CARNEIRO D. J. **Coefficientes de digestibilidade aparente da proteína e energia de alguns ingredientes utilizados em dietas para o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*)**. Sociedade Brasileira de Zootecnia Universidade Federal de Viçosa, 2002

HAYASHI, C.; MEURER, F.; BOSCOLO, W. R. Frequência de arraçoamento para alevinos de lambari do rabo-amarelo (*Astyanax bimaculatus* ). Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.1, p. 21-26, 2004.

JOMORI, R. K. **Estudos sobre a alimentação de larvas de pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) com náuplius de *Artemia* e sua substituição por dieta artificial**. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Unesp. Jaboticabal, 57p.1999.

- JOMORI, R.K. **Desenvolvimento, sobrevivência e aspectos econômicos da produção de alevinos de pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887), diretamente em viveiros ou com diferentes períodos de larvicultura em laboratório.** Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2001. 69p. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) – Universidade Estadual Paulista, 2001.
- JONES, D. A.; KANAZAWA, A.; ABDEL-RAHNEN, S. 1979. Studies on the sign and acceptability of microencapsulated diets for marine particle feeders. *Aquaculture* 17 (1):33-36. 1979.
- KOSSOWSKI, C. Experiências iniciais sobre la hibridización de *Leiarius marmoratus* (GILL, 1871) por *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus) 1766 (Pisces, Siluriformes, Pimelodidae). **Acta Científica Venezolana**, v.42, p.48-50. 1991.
- KESTMONT, P.; AWAÏSS, A. Larval rearing of the gudgeon, *Gobio gobio* L., under optimal conditions of feeding with the rotifer, *Brachionus plicatilis*. *Aquaculture*, v. 83, p. 305-318, 1989.
- KJORSVIK, E.; MEEREN, T.; KRYVI, H.; ARNFINNSON, J. E.; KVENSETH, P. G. Early development of the digestive tract of cod larvae, *Gadus morhua* L., during start-feeding end starvation. *Journal Fish Biology.*, 38 (1): 1-15, 1991.
- KUBITZA F. **Preparo de rações e estratégias de alimentação no cultivo intensivo de peixes carnívoros.** I Simpósio Internacional sobre Nutrição de peixes e crustáceos, CBNA, Campos do Jordão-SP, 8 a 10 de novembro de 1995. Anais... p. 91-115.
- KUBITZA, F. **Nutrição e alimentação de peixes.** Piracicaba: Ed. Franciscana, Brasil. 1997.
- KUBITZA, F. Cursos avançados em piscicultura. **Qualidade a água. Planejamento da produção e manejo alimentar em piscicultura.** 102p. Própria-SE. 2002.
- KUHLMANN, D.; QUANTZ, G. WITT, U. Cultivo e crescimento de larvas de turbot (*Scophthalmus maximus* .) com alimento natural e artificial. **Aquaculture**, 23: 183-196. 1981.
- LAVENS, P.; SORGELOOS, P. **Manual on the production and use of live food for aquaculture**, FAO Fisheries Technical Paper, Roma.1996.
- LANDINES. M. A. Desenvolvimento embrionário do pintado (*Pseudoplatystoma corruscans* Agassiz, 1829). **Boletim Técnico do CEPTA**, Pirassununga, v. 16. p. 1-13. 2003.
- LEHNINGER, A. L. Nutrição humana. In: **Princípios de bioquímicas.** São Paulo: Sarvier, 1985, cap. 24, p. 537-564.
- LEONARDO, A. F. G.; ASSAL, J. F.; MOKI, D. A. et al. Efeito da alimentação natural e artificial na larvicultura de pintado *Pseudoplatystoma corruscans*. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE Aqüicultura**, 11., Florianópolis: 2000. Resumos... Florianópolis, 2000. CD-ROM. Nutrição. 25.
- LOPES, R.N.M.; FREIRE, R.A.B.; VICENSOTTO, J.R.M. Alimentação de larvas de surubim *Pseudoplatystoma corruscans* (AGASSIZ, 1829) em laboratório na primeira semana de vida. **Boletim Técnico CEPTA**, v.9, p.11-29, 1996.

LOPES, P. J.; SILVA, A. L. N.; SANTOS, A. J. G.; TENÓRIO, R.A. **Branchoneta, uma notável contribuição à larvicultura e alevinagem de peixes carnívoros de água doce.** Panorama da Aqüicultura, v. 8, n. 54, p. 31-34, novembro/dezembro 1998.

LOPES, J. P. **Produção de cistos e biomassa de “branchoneta” *Dendrocephalus brasiliensis*, Pesta 1921, em viveiros de cultivo** - Dissertação (Mestrado) –Recife:UFRPE, 46p. 2002.

LUZ, R.K. **Larvicultura do mandi-amarelo *Pimelodus maculatus* (Lacépède 1803): desenvolvimento embrionário, larval e primeira alimentação.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2000. 47p. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

LUZ, R.K.; ZANIBONI, E. **Utilização de diferentes dietas na primeira alimentação do mandi amarelo (*Pimelodus maculatus*, Lacépède)** Acta Scientiarum Maringá, v. 23, n. 2, p. 483-489, 2001.

LUZ, R. K.; ZANIBONI, E. Larvicultura do mandi-amarelo *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Siluriformes: Pimelodidae) em Diferentes Densidades de Estocagem nos Primeiros Dias de Vida. **Sociedade Brasileira de Zootecnia** v.31 n.2 Viçosa 2002.

LUZ, R. K.; PORTELLA, M. C. Larvicultura de Trairão (*Hoplias lacerdae*) em Água Doce e Água Salinizada Revista. Brasileira. Zootec., v.31, n.2, p.829-834, 2002 (suplemento).

MANGETTI, A. J.; CESTAROLLI, M.A.; SANTOS, N. P.; GUERRA, R. R. Desenvolvimento histomorfológico do trato digestivo de larvas de pintado, *Pseudoplatystoma corruscans*, Agassiz, 1829. Universidade de São Paulo / USP Faculdade de Zootecnia Engenharia de Alimentos / FZEA FAPESP. 2002.

MARQUES, M. H. **Ecologia de endohelmintos de duas espécies de peixes de categorias tróficas distintas, do alto rio Paraná: *Pseudoplatystoma corruscans* (Pimelodidae) e *Schizodon borelli* (Anostomidae).** Maringá: UEM, 1993. 44p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Estadual de Maringá, 1993.

MELO, J. M. **Surubim.** Panorama da aqüicultura, v. 4, n. 22, p. 12-13, março/abril 1994.

MENDIOLA, B. E. R.; GOMES, O. **Food, survival and time of inactivity of larval anchoveta (*Engraulis ringens*).** Intergov. Oceanogr. Comm., Workshop Rep., (28):276-286, 1980.

MIRANDA, M.O.T., RIBEIRO, L. P. Características zootécnicas do surubim *Pseudoplatystoma corruscans*. In: MIRANDA, M. O. T. (Org). **Surubim.** Belo Horizonte: IBAMA. p. 43-56. 1997. ( Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca, 19).

NCR. Nacional Research Council (U.S.). Committee on Animal Nutrition. 1. Fishes-Nutrition-Requirements. 2. Fishes-Feeding and Feeds. Washington, DC.: **National Academy of Sciences.** 114p. 1993.

NEILSON, J. D.; PERRY, R. I.; VALERIO, P. E.; WAIWOOD, K. G. Condition of Atlantic cod *Gadus morhua* larvae after the transition to exogenous feeding: morphometrics, buoyancy and predator avoidance. Mariculture ecology program serial 44:7-13, 1988.

- PERSOONE, G.; SORGELOOS, P. 1980. General aspects of the ecology and biogeography of *Artemia*. In: The brine shrimp *Artemia*. Vol. 3. Ecology, culturing, use in aquaculture. Persoone, G., P. Sorgeloos, O. Roels and E. Jaspers (Eds), Universa Press, Wetteren, Belgium, pp 3-24. 1980.
- PESSOA, E. V.; KLEIN, V. L. M. Análise do valor protéico do rotífero *Brachionus plicatilis* submetidos á diferentes dietas. In: XI Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, I Congresso Latino-Americano de Engenharia de Pesca, 1999, Olinda, PE. **Anais...** Olinda: Associação dos Engenheiros de Pesca de Pernambuco, 1999. v.1. p. 262-268.
- PÉREZ P. P., ALCÁNTARA F. B.; ISMIÑO R.O. Reproducción inducida de la doncella *Pseudoplatystoma fasciatum* y desarrollo embrionario – larval. **FOLIA AMAZÓNICA VOL. 12 (1-2) - 141 IAP. 2001.**
- PIENAAR, A. G. A study of coeval sibling cannibalism in larval and juvenile fishes and its control under culture conditions. Grahamstown: Rhodes University, 1990. 162p. (Masters thesis) - Rhodes University, 1990.
- PIOVEZAN, U. Efeito da dieta na sobrevivência de larvas de piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) - CAUNESP. In: SEMINÁRIO SOBRE CRIAÇÃO DE ESPÉCIES DO GÊNERO *Brycon*, 1., 1994, Pirassununga. Anais... Pirassununga: p. 17-18. 1994.
- PORTELLA, M. C.; VERANI, J. R.; CESTAROLLI, M. A. Use of live and artificial diets enriched with several fatty acid sources to feed *Prochilodus scrofa* larvae and fingerling. 1.Effects on survival and growth. *Journal of Aquaculture in the Tropics*, v.15, n.1, p. 45-58. 2000.
- PIEDRAS, S. R. N.; POUEY, J. L. O. F. Alimentação de alevinos de peixe-rei (*Odontesthes bonariensis*) com dietas naturais e artificiais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.4, p.1203-1206, jul-ago. 2004.
- PUPPIN. S. **Ovo, o mito do colesterol**. Rio de Janeiro: Ed. Rio. 206p. 2004.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>. (2006).
- RADÜNZ NETO, J. Alimento natural versus ração balanceada na larvicultura de peixes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36. Porto Alegre. **Anais...** Porto alegre: SBZ. p. 26-29. 1999.
- RAMNARINE, I.W. Larval culture, development and growth of the cascudo, *Hoplosternum littorale* (Hancock 1828, Callichthyidae). *Aquaculture*, v.126, p.291-298. 1994.
- RIBEIRO, D.M.; GONTIJO, V.P.M. Reprodução de trairão em cativeiro. **Informe Agropecuário**, v.10, n.110, p.21-25, 1984.
- ROTTA, M. A.; **Aspectos gerais da fisiologia e estrutura do sistema digestivo dos peixes relacionados à piscicultura** / Marco Aurélio Rotta. – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003.
- SANTOS, J. E.; GODINHO, H. P. Morfogênese e comportamento larvais do surubim, *Pseudoplatystoma corruscans*, sob condições experimentais. **Arq. Brás. Méd. Vet. Zoot.**, v.46, n.2, p. 139-147, 1994.

SATO, Y.; CARDOSO, E.L.; SALLUM, W.B.; GODINHO, H.P. Indução experimental da desova do surubim *Pseudoplatystoma corruscans*. In: Miranda, M.O.T. **Surubim**, Belo Horizonte: IBAMA, 1997. (Coleção Meio Ambiente. Série Estudos de Pesca, n.19).

SATO, Y. **Reprodução de peixes da bacia do rio São Francisco: indução e caracterização de padrões**. 179 f. Tese(Doutorado)- UFSCar, São Carlos. 1999.

SENHORINI, J. A.; GASPAR, L. A.; FRANSOZO. Crescimento, sobrevivência e preferência alimentar de larvas de matrinxã (*Brycon orbignyanus* ) em viveiros. **Boletim Técnico CEPTA**, v.15, p.9-21, 2002.

SIPAÚBA-TAVARES, L.H. **Utilização de plâncton na alimentação de larvas e alevinos de peixes**. 1988. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, UFSCar, 1988.

SIPAÚBA-TAVARES, L.H.; ROCHA, O. Sobrevivência de larvas de *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) (Pacu) e *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Tambaqui), cultivadas em laboratório. **Biotemas**, v.7, n.1/2, p.46-56, 1994.

SOARES, C. M. Plâncton, *Artemia sp* ,dieta artificial e suas combinações no desenvolvimento e sobrevivência de larvas do quinguio (*Carassius auratus*) durante a larvicultura. Acta Scientiarum, Maringá, v. 22, n.2, p.383-388, 2000.

SONG, Y. B.; OH, S.R.; SEO, J. P.; JI, B. G.; LIM, B. S.; LEE, Y. D. Larval Development and Rearing of Longtooth Grouper *Epinephelus bruneus* in Jeju Island, Korea. **Journal of the World Aquaculture Society**. Vol 36, No.2 p.209-215. 2005.

SORGELOOS, P.; BOSSUYT, E.; LAVENS, P. et al.; The use of brine shrimp *Artemia* in crustacean hatcheries and nurseries. In: Mc VEY, J. P. (ed) **Handbook of mariculture**. Florida, 1983. v.1, p. 71-95.

TAKATA, R. Produção de juvenis de *Artemia franciscana* e análise da utilização de dietas vivas e inertes na larvicultura intensiva do pintado *Pseudoplatystoma corruscans*. Jaboticabal: UNESP, 2007. 116p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, 2007.

TAVARES, M. P. **O surubim** In: MIRANDA, M. O. T. (ONG.) surubim Belo Horizonte: Ibama, 1997: p. 9-25 (coleção meio ambiente, serie Estudos pesca 19 ).

THOMAZ, L. A.; OSHIRO, L. M. Y.; BAMBOZZI, A. C.; FILHO, J. T. S.; ROSADAS, L.A. S. 2004. Substituição de *Artemia sp*. pelo rotífero *Brachionus plicatilis* na larvicultura do camarão de água doce (*Macrobrachium rosenbergii* De Man, 1879). Revista Brasileira de Zootecnia, v.

TUKEY, J. W., TUKEY, E., FERNHOLZ, L. T., MORGENTHALER, S. (2000). A conversation with John W. Tukey and Elizabeth Tukey, Luisa T. Fernholz and Stephan Morgenthaler, Statistical Science Volume 15, Number 1, p. 79-94(2000).

ULIANA, O.; SILVA, J. H. S.; RADÜNZ , J. N. Diferentes fontes de lipídeos testadas na criação de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*), Pisces, Pimelodidae. **Ciência Rural** vol.31 no.1 Santa Maria, 2001.

URUP, B. Os métodos para a produção do turbot *Scophthalmus maximus* usando copepodos como o alimento. Em: Cultura Do Turbot: Problemas. (Eds.). **Sociedade européia do aquaculture**, publicação especial no. 22, Gent, Bélgica, pp 47-53. 1994.

UYS, W.; HECHT, T. Evaluation and preparation of an optimal dry feed for the primary nursing of *Clarias garipineus* larvae (Pisces: Claridae). *Aquaculture*, Amsterdam, v. 47, p. 175-181, 1985.

VAZQUEZ, M.V. J. **Produção de peixes ornamentais** D. Sc. de Aqüicultura e Pesca da Presidência da República– SEAP/PR. 2001.

VELLEMAN, P. F. & HOAGLIN, D. C. **Applications, Basics and Computing of Exploratory Data Analysis** (1981).

VIEIRA, E. C. **Os valores do ovo.** *Avicultura Industrial*, São Paulo, v. 90 p.17-19, Mar.2000.

VINATEA. A. L. **Fundamentos de Aqüicultura.** Florianópolis-SC. 349p. 2004.

ZANIBONI F. E.; BARBOSA, N. D. C. Larvicultura na CEMIG. In: ENCONTRO ANUAL DE AQUÍCULTURA DE MINAS GERAIS, 10., 1992, Belo Horizonte. Anais...Belo Horizonte: 1992. v.10. p.36-42.

ZAVALA-CAMIN, L.A. 1996. **Introdução ao estudos sobre alimentação natural em peixes.** Marigá : EDUEM, 129 p.

WATANABE, T.; KITAJIMA, C.; FUJITA, S. Nutricional values of live organisms used in Japan for mass propagation of fish: a review. *Aquaculture*, Amsterdam, v.34, p.115-143, 1983.

WOYNAROVICH, E.; HORVAT, L. **A propagação artificial de peixes de águas tropicais: manual de extensão ; tradução de Vera Lucia Mixtro Chama**, Brasília: FAO/CODEVASF/CNPq, 1983.

WOYNAROVICH, E. **Tambaqui e Pirapitinga. Propagação artificial e criação de alevinos.** Brasília-DF: CODEVASP, 1986.

WOYNAROVICH, E. **A propagação artificial de peixes de águas tropicais: manual de extensão.** Brasília: FAO/CODEVASF/CNPq. 225p. 1989.

## 6. ANEXOS



### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

O **BOLETIM DO INSTITUTO DE PESCA** tem por objetivo a divulgação de trabalhos científicos inéditos, relacionados a Pesca, Aqüicultura e Limnologia. É publicado 01 volume por ano, com o necessário número de tomos.

Os trabalhos publicados no *Boletim do Instituto de Pesca* são: Artigo Científico, Nota Científica, Artigo de Revisão ou Relato de Caso. Podem ser redigidos em português, inglês ou espanhol e devem conter os seguintes itens:

**TÍTULO:** Deve ser claro e conciso, redigido em português e inglês e, se for o caso, também em espanhol. Havendo necessidade de título longo, recorrer a subtítulo. Deve ser apresentado em letras maiúsculas. No caso de recebimento de auxílio para a execução do trabalho, informar no rodapé da página, por meio de asterisco, também apostado ao final do título.

**NOME(S) DO(S) AUTOR(ES):** Deve(m) ser apresentado(s) por extenso, na ordem direta (prenome e sobrenome) e em letras maiúsculas apenas o sobrenome pelo qual o(s) autor(es) deve(m) ser identificado(s). A filiação do(s) autor(es), bem como o endereço completo para correspondência e o e-mail, deverão ser colocados no rodapé da primeira página, sendo identificados por números arábicos.

**RESUMO + Palavras-chave:** É obrigatório em qualquer tipo de trabalho. O Resumo deve conter concisamente o que foi feito, os resultados obtidos e a conclusão. Número máximo de palavras: **no resumo** - para Artigo Científico e Artigo de Revisão, 250 (duzentas e cinqüenta); para Nota Científica e Relato de Caso, 150 (cento e cinqüenta); **em palavras-chave**, 6 (seis) palavras, incluindo nomes científicos, se necessário. Resumo + Palavras-chave em português e inglês (Abstract + Key words) são obrigatórios, independente do idioma em que o trabalho esteja redigido.

**INTRODUÇÃO:** Contém revisão da literatura relativa ao tema do trabalho e objetivo do mesmo.

#### MATERIAL E MÉTODOS

**RESULTADOS:** Podem ser apresentados sob a forma de tabelas e/ou figuras, quando necessário. Tabelas devem ser numeradas com algarismos arábicos e encabeçadas pela respectiva legenda; os dados apresentados nesta não devem ser repetidos em gráfico, a não ser quando absolutamente necessário. Gráficos, desenhos, mapas, fotografias etc., nunca ultrapassando as medidas 16x21 cm, devem ser encaixados no texto, citados como figura e numerados, consecutivamente, com algarismos arábicos, com título auto-explicativo abaixo. Desenhos, mapas e fotografias devem ser apresentados no original e em arquivos distintos, preferencialmente em formato digital "tiff". Ex.: *nome do arquivo.tif*. Figuras coloridas poderão ser incluídas somente em casos estritamente necessários.

**DISCUSSÃO:** Resultados e Discussão podem constituir um capítulo único.

**CONCLUSÃO(ões):** Discussão e Conclusão também podem constituir capítulo único.

**AGRADECIMENTOS:** É opcional.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

##### 1 - NO TEXTO

- Usar o sistema Autor/Data, ou seja, o sobrenome do(s) autor(s) (em letras maiúsculas) seguido(s) do ano em que a obra foi publicada. Assim:

Para um autor: MIGHELL (1975) observou...; Segundo AZEVEDO (1965), a piracema...; Estas afirmações foram confirmadas em trabalhos posteriores (WAKAMATSU, 1973).

Para dois autores: ROSA JÚNIOR e SCHUBART (1980), pesquisando... (Se o trabalho em que os dois autores estão sendo citados estiver redigido em português, inglês ou espanhol, usar **e**, **and** ou **y**, respectivamente, ligando os sobrenomes dos autores.).

Para três ou mais autores: O sobrenome do primeiro autor deve ser seguido da expressão "et al.". Assim: SOARES *et al.* (1978) constataram... ou Tal fato foi constatado na África (SOARES *et al.*, 1978).

- Ainda, quando for absolutamente necessário referenciar um autor citado em trabalho consultado, o nome desse autor será referido apenas no texto (em letras minúsculas), indicando-se, entre vírgulas e precedido da palavra latina *apud*, o nome do autor do trabalho consultado, o qual irá figurar na lista de referências. Ex.: "Segundo Gulland, *apud* SANTOS (1978), os coeficientes...".

##### 2 - NA LISTAGEM BIBLIOGRÁFICA

###### 2.1. Documentos impressos

- Relacionar os trabalhos referidos no texto, com os nomes de todos os autores do trabalho separados por **e**, **and** ou **y**, se dois autores, e por ponto e vírgula, se mais de dois autores. As referências devem ser ordenadas alfabeticamente pelo último sobrenome do autor. Havendo mais de uma obra com a mesma entrada, considera-se a ordem cronológica e, em seguida, a alfabética do terceiro elemento da referência.

Exemplos:

###### a) Artigo de periódico

BARBIERI, G. e SANTOS, E.P. dos 1980 Dinâmica da nutrição de *Geophagus brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1824), na represa do Lobo, Estado de São Paulo, Brasil. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 32(1): 87-89.



WOHLFARTH, G.W.; MOAY, R.; HULATA, G. 1983 A genotype-environment interaction for growth rate in the common carp, growing in intensively manured ponds. *Aquaculture*, Amsterdam, 33: 187-195.

**b) Dissertação, tese, trabalho apresentado para obtenção de Bacharelado, etc.**

GODINHO, H.M. 1972 *Contribuições ao estudo do ciclo reprodutivo de Pimelodus maculatus Lacépède, 1803 (Pisces, Siluroidei) associado a variações morfológicas do ovário e a fatores abióticos*. São Paulo. 94p. (Tese de Doutorado. Instituto de Ciências Biomédicas, USP).

EIRAS, A.C. 1991 *Células sanguíneas e contagem diferencial de leucócitos de 13 espécies de teleósteos do rio Paraná - PR*. São Paulo. 95p. (Trabalho para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. Organização Santamarense de Educação e Cultura).

**c) Livro, folheto, etc.**

GOMES, F.P. 1978 *Curso de estatística experimental*. 8ª ed. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 430p.

ENGLE, R.F. e GRANGER, C.W.J. 1991 *Long-run economic relationship: readings in cointegration*. New York: Oxford University Press. 301p.

**d) Capítulo de livro, publicação em obras coletivas, anais de congresso, reunião, seminário, etc.**

MACKINNON, J.G. 1991 Critical values for cointegration tests. In: ENGLE, R.F. e GRANGER, C.W.J. *Long-run economic relationship: readings in cointegration*. New York: Oxford University Press. p.267-276.

AMORIM, A.F. e ARFELLI, C.A. 1977 Contribuição ao conhecimento da biologia e pesca do espadarte e agulhões no litoral sul-sudeste do Brasil. In: CONGRESSO PAULISTA DE AGRONOMIA, 1., São Paulo, 5-9/set./1977. *Anais...* São Paulo: Associação de Engenheiros Agrônomos. p.197-199.

ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; CARNEIRO, M.H.; FAGUNDES, L. 1999 Gerenciador de banco de dados de controle estatístico de produção pesqueira marítima - ProPesq®. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 11.; CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ENGENHARIA DE PESCA, 1., Recife, 17-21/out./1999. *Anais...* v.2, p.824-832.

**2.2. Informações eletrônicas (Documentos consultados online, em CD-ROM, etc.)**

- Utilizar as normas de referência de *documentos impressos*, acrescentando o endereço eletrônico em que o documento foi consultado.

**Exemplos:**

FLORES, S.A. y HIRT, L.M. 2002 Ciclo reproductivo y fecundidad de *Pachyurus bonariensis* (Steindachner, 1879), Pisces, Scianidae. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 28(1): 25-31. Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br/publicações.shtml>> Acesso em: 26 ago. 2004.

CASTRO, P.M.G. (sem data) *A pesca de recursos demersais e suas transformações temporais*. Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/textos.php>. Acesso em: 3 set. 2004.

SILVA, R.N. e OLIVEIRA, R. 1996 Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4., Recife, 1996. *Anais eletrônicos...* Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21 jan. 1997.

TOLEDO PIZA, A.R.; LOBÃO, V.L.; FAHL, W.O. 2003 Crescimento de *Achatina fulica* (gigante africano) (Mollusca: Gastropoda) em função da densidade de estocagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 55., Recife, 14-18 jul./2003. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. 1 CD-ROM.

**OBSERVAÇÕES:**

1. Os manuscritos de trabalhos devem ser digitados em Word/Windows, fonte Book Antiqua, tamanho 11, espaçamento 1,5 entre linhas, que devem ser numeradas, não ultrapassando 15 páginas em tamanho A4, incluindo figura(s) e/ou tabela(s).
2. O trabalho deve ser enviado em três vias impressas, e o(s) arquivo(s) do mesmo, em disquete ou CD-ROM.
3. O trabalho será analisado pelo Comitê Editorial do Instituto de Pesca (CEIP), segundo a ordem cronológica de recebimento, e por revisores científicos da área. Em seguida, caso necessário, retornará ao(s) autor(es) para modificações. O prazo de retorno do trabalho do(s) autor(es) ao CEIP será de 30 (trinta) dias, após o qual o trabalho será automaticamente cancelado.
4. Os originais de trabalho não aceito para publicação serão devolvidos ao(s) autor(es).
5. Os autores receberão, ao todo, 20 (vinte) separatas. Havendo interesse por maior número, as despesas correrão por conta do autor.
6. Os trabalhos não originários do Instituto de Pesca deverão ser encaminhados ao Comitê Editorial do Instituto de Pesca: Av. Francisco Matarazzo, 455 - CEP: 05001-900 - São Paulo-SP-Brasil / Fax: (0xx11) 3871-7568  
e-mail: [instituto@pesca.sp.gov.br](mailto:instituto@pesca.sp.gov.br) / página: [www.pesca.sp.gov.br](http://www.pesca.sp.gov.br)
7. Trabalho, cuja apresentação não seguir estritamente estas normas, será devolvido ao(s) autor(es).

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**  
**SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA**  
**LABORATÓRIO NACIONAL AGROPECUÁRIO – LANAGRO/PE**  
**SEERVIÇO DE FÍSICO-QUÍMICA GERAL**

**CERTIFICADO DE ANÁLISE - COMPOSIÇÃO**

<b>Registro no laboratório:</b> 5561/06	<b>Órgão/Nº de registro:</b> -----
<b>Nome do produto:</b> Ração em pó para peixe.	<b>Data de entrada:</b> 16/10/2006
<b>Estabelecimento:</b> Universidade Federal Rural de Pernambuco (Prof. Athiê Jorge Guerra dos Santos)	<b>Data de fabricação:</b> 19/04/2006
	<b>Data de validade:</b> -----
	<b>Data de coleta:</b> 01/10/2006
	<b>Nº da partida/Lote:</b> -----
<b>Remetente:</b> UFRPE	<b>Representatividade:</b> -----
<b>Cidade:</b> Recife	<b>Responsável pela coleta:</b>
<b>Estado:</b> Pernambuco	<b>Sergio Antônio Medeiros Marinho</b>
<b>Código da amostra:</b> -----	<b>Universidade Federal Rural de Pernambuco</b>
<b>Composição do produto:</b>	

**RESULTADOS**


**NÍVEIS DE GARANTIA**

**RESULTADOS**

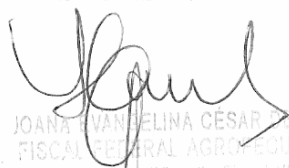
<b>Proteína Bruta:</b> -----%	<b>Proteína Bruta:</b> 70,85%
<b>Calcio:</b> -----%	<b>Calcio:</b> 0,13%
<b>Fósforo:</b> -----%	<b>Fósforo:</b> 0,92 %

**DATA:** 15/12/2006

**ANALISTA**

  
 ENNIO JEFFERSON ALVES DA SILVA  
 FISCAL FEDERAL AGROPECUÁRIO  
 Carteira de Identificação Fiscal Nº 2586  
 MAPA/LANAGRO - PE

**RESPONSÁVEL PELO SETOR**

  
 JOANA EVANGELINA CÉSAR DE LIMA  
 FISCAL FEDERAL AGROPECUÁRIO  
 Carteira de Identificação Fiscal Nº 2530  
 MAPA/LANAGRO - PE