

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

CRISTIANE GENEROSO DOS SANTOS

DIFERENTES ITENS ALIMENTARES NA ALEVINAGEM DO SURUBIM

Pseudoplatystoma corruscans (SPIX & AGASSIZ, 1829).

Recife, PE
Agosto, 2007

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

CRISTIANE GENEROSO DOS SANTOS

DIFERENTES ITENS ALIMENTARES NA ALEVINAGEM DO SURUBIM

Pseudoplatystoma corruscans (SPIX & AGASSIZ, 1829).

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

Orientadora: **Prof^a. Dra. Maria do Carmo Figueredo Soares**, Depto. de Pesca e Aquicultura, da UFRPE.

Recife, PE
Agosto, 2007.

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

DIFERENTES ITENS ALIMENTARES NA ALEVINAGEM DO SURUBIM
Pseudoplatystoma corruscans (SPIX & AGASSIZ, 1829).

Por: Cristiane Generoso dos Santos

Esta dissertação foi julgada para a obtenção do título de **Mestre em Recursos Pesqueiros e Aquicultura** e aprovada em 31/10/2007 pelo Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura, em sua forma final.

Prof. Dr. Paulo Travassos
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a. Dra. Maria do Carmo Figueredo Soares - Orientadora
Universidade Federal Rural de Pernambuco

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

Prof. Dra. Maria do Carmo Mohaupt Marques Ludke - Membro externo
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Alfredo Gálvez - Membro interno
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Luis Vinatea Arana - Suplente- Membro externo (Suplente)
Universidade Federal de Santa Catarina

DEDICO,

em especial, a Sérgio Marinho.

OFEREÇO,

aos meus pais Cristina Generoso e Antonio Cordeiro, ao irmão Cláudio Generoso e a minha avó Alzira Generoso.

Senhor, fazei um instrumento de vossa paz; Onde houver ódio, que eu leve o amor; Onde houver ofensa, que eu leve o perdão; Onde houver discórdia, que eu leve a união; Onde houver dúvida, que eu leve a fé; Onde houver erro, que eu leve a verdade; Onde houver desespero, que eu leve a esperança; Onde houver tristeza, que eu leve a alegria; Onde houver trevas, que eu leve a luz. Ó mestre, fazei que eu procure mais; consolar e ser consolado; compreender e ser compreendido, amar e ser amado; pois é dando, que se recebe; é perdoando que se é perdoado; e é morrendo que se vive para a vida eterna.

Oração de São Francisco

..."Eu queria não ver todo o verde da terra morrendo, e das águas dos rios os peixes desaparecendo"...

..."Não sou contra o progresso, mais apelo pelo bom senso, um erro não conserta o outro, isso é o que eu penso".

O Progresso - Roberto Carlos

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força, saúde e paciência.

A Prof.^a Dra. Maria do Carmo Figueredo Soares, por acreditar na minha capacidade, aceitando dividir comigo a responsabilidade de orientadora no final de todo o processo.

Ao Prof. Dr. Paulo Travassos, Prof. Dr. Alfredo Gálvez, Prof. Dr. Athiê Guerra e a funcionária Selma A. Santiago. Estes citados me regaram em todos os momentos de incentivo, apoio, respeito, consideração e amizade.

Aos demais professores da banca examinadora, Prof. Dr. Luis Vinatea Arana, pela amizade, colaboração e contribuição. Ao Prof. Dr. George Nilson Mendes, da Universidade Federal de Pernambuco, e a Prof. Dr. Maria do Carmo Mohaupt Marques Ludke, do departamento de Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, pelas colaborações e contribuições.

A Prof.^a Dra. do Departamento de Educação Andréa Brito, pela compreensão, incentivo, amizade e força.

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

Ao amigo MSc. José Ricardo, pelo incentivo e amizade, e aos colegas de mestrado que conheci nesta etapa, e torceram por mim de alguma forma. A minha família, e amigos.

Em especial, sem nunca ter como retribuir este presente divino, a pessoa que presenciou todo o meu sofrimento, estresse, reclamações, e me ajudou de todas as maneiras a conclusão deste mestrado. Peço a Deus que sempre o abençoe, ilumine, dê-lhe muita saúde, paz, sucesso, e guie todos os seus passos, durante a sua longa caminhada. Sérgio Antônio Medeiros Marinho

RESUMO

O experimento foi realizado na Estação de Piscicultura do Itiúba - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF, Porto Real do Colégio, Alagoas. O objetivo foi fornecer itens alimentares alternativos, de fácil acesso, durante a alevinagem do surubim *Pseudoplatystoma corruscans*, visando fomentar a criação da espécie na região do Baixo São Francisco. A densidade foi de 0,3 alevinos/L, aeração constante, acondicionados em 12 caixas azuis de fibra de vidro, volume útil de 100 litros de água, cobertas com telas tipo sombrite. Foram fornecidos quatro itens alimentares distintos em três repetições, quatro vezes ao dia (0:00h, 06:00h, 12:00h e 18:00h), na proporção de 20% da biomassa. Os tratamentos constaram de diferentes itens alimentares alternativos: 1 - larva de tambaqui *Colossoma macropomum* (LT) (referência); 2 - biomassa congelada de branchoneta *Dendrocephalus brasiliensis* (BB); 3 - branchoneta viva (BV); 4 - filé triturado de tilápia *Oreochromis niloticus* (FT). No primeiro dia, os alevinos apresentaram comprimento e peso médio de $2,22 \pm 0,08$ cm e $0,073 \pm 0,08$ g, respectivamente. Ao final do experimento o melhor resultado foi obtido com o tratamento (BV), alcançando $10,6 \pm 0,8$ cm e $9,2 \pm 1,5$ g com uma sobrevivência final de 94,4%, não diferindo estatisticamente ($p < 0,05$) do tratamento (BB) 95,5% e diferindo estatisticamente ($p < 0,05$) dos tratamentos (LT) 98,8% e (FT) 100%. Concluiu-se, que nesta fase de criação do *P. corruscans*, o item alimentar que melhor correspondeu ao crescimento em peso, comprimento, e qualidade da água, foi a branchoneta viva com uma sobrevivência de 94,4%.

ABSTRACT

The experiment was accomplished, in the Station of Fish farming of Itiúba - Company of Development of the São Francisco and of Parnaíba - CODEVASF, Porto Real do Colégio, Alagoas. The objective was to supply alternative alimentary items, of easy access, during the creation of the surubim *Pseudoplatystoma corruscans*, seeking to foment the creation of the species in the area of Low San Francisco. The density was of 0,3 fingerling/L, constant aeration, conditioned in 12 blue boxes of glass fiber, useful volume of 100 liters of water, covered with screens type sombrite. Four different alimentary items were supplied in three repetitions, four times a day (0:00h, 06:00h, 12:00h and 18:00h), in the proportion of 20% of the biomass. The treatments consisted of different alternative alimentary items: 1 -larvae of tambaqui *Colossoma macropomum* (LT) (reference); 2 - frozen biomass of branchoneta *Dendrocephalus brasiliensis* (BB); 3 - branchoneta lives (BV); 4 - triturated filet of tilápia *Oreochromis niloticus* (FT). In the first day, the fingerling presented length and medium weight of $2,22 \pm 0,08$ cm and $0,073 \pm 0,08$ g, respectively, at the end of the experiment the best result, it was obtained with the treatment (BV), reaching $10,6 \pm 0,8$ cm and $9,2 \pm 1,5$ g with a final survival of 94,4%, not differing statistic ($p < 0,05$) of the treatment (BB) 95,5% and differing statistic ($p < 0,05$) of the treatments (LT) 98,8% and (FT) 100%. it was Ended, that in this phase of creation of the *P. corruscans*, the alimentary items that best corresponded to the growth in weight, length, and quality of the water, it was the branchoneta live, with a survival of 94,4%.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Valores médios, mínimos, máximos e desvio padrão das variáveis físicas e químicas da água, dos tratamentos alimentares do surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*). 41
- Tabela 2 – Variação do crescimento em comprimento (cm) e peso (g) e sobrevivência (%) dos tratamentos alimentares do *P. corruscans*, ao final do experimento. 42

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Crescimento médio dos alevinos de *P. corruscans*, em comprimento durante acompanhamento de 30 dias, submetidos a quatro diferentes itens alimentares: dietas: (LT), (BB), (BV) e (FT). 43
- Figura 2 - Crescimento médio dos alevinos de *P. corruscans*, em peso durante acompanhamento de 30 dias, submetidos a quatro diferentes itens alimentares: (LT), (BB), (BV) e (FT). 43
- Figura 3 a, b, c, d - Modelos das equações de crescimento, em peso e comprimento dos diferentes itens alimentares, com seus respectivos R². 44
- Figura 4 a, b, c, d - Crescimento em comprimento, dos alevinos de surubim *P. corruscans* durante o período de experimento. 44
- Figura 5 a, b, c, d - Crescimento em peso, dos alevinos de surubim *P. corruscans* durante o período de experimento. 45

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 O surubim (<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>)	13
2.2 Alimento vivo e inerte na alevinagem	15
2.2.1 O uso da <i>Artemia</i>	18
2.2.2 O uso da branchoneta (<i>Dendrocephalus brasilliensis</i>)	20
2.2.3 Outras alimentações na alevinagem	22
2.3 Enriquecimento nutricional do alimento vivo	23
2.4 Preferência, transição e treinamento alimentar	24
2.5 Frequência alimentar	28
2.6 Qualidade e quantidade do alimento	29
2.7 Importância da alimentação e metabolismo dos peixes	31
3. ARTIGO A SER SUBMETIDO PARA PUBLICAÇÃO NO BOLETIM DO INSTITUTO DE PESCA	36
3.1 Artigo 1 DIFERENTES ITENS ALIMENTARES NA ALEVINAGEM DO SURUBIM <i>Pseudoplatystoma corruscans</i> (SPIX & AGASSIZ, 1829)	36
RESUMO	37
ABSTRACT	37
INTRODUÇÃO	38
MATERIAL E MÉTODOS	38
RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
CONCLUSÕES	48
AGRADECIMENTOS	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
5. REFERÊNCIAS	54
6. ANEXOS	76

1. INTRODUÇÃO

O aumento da demanda por peixes, como resultado do acelerado crescimento mundial, disponibilidade de renda, e preferências pelos pescados sobre outras fontes protéicas de origem animal, seja por razões pessoais, culturais, ou de saúde, aceleram o crescimento do setor aquícola (WEBSTER & LIM, 2002).

Na piscicultura brasileira, existe uma grande variedade de espécies nativas, embora o início da atividade fundamentou-se na criação de espécies exóticas (MIRANDA & RIBEIRO, 1997). Entretanto, vários foram os trabalhos conduzidos nas décadas de 30, 40 e 50 com espécies nativas (MORAIS & SCHUBART, 1955; SIPAÚBA-TAVARES, 1995).

Atualmente, a criação das espécies nativas, vem aumentando impulsionada pelos trabalhos de produção de alevinos, nas universidades, institutos de pesquisas, e também por empresas de energia elétrica que vêm investindo na produção de alevinos para repovoamento dos reservatórios de hidrelétricas (ZANIBONI-FILHO, 2000).

É consenso no setor, que nos próximos 10 anos, a prioridade seja as cadeias produtivas da tilápia, do camarão marinho e dos moluscos, e paralelamente, serão estimulados com novos projetos de pesquisa em áreas que poderão compor no futuro, o pirarucu, surubim e outros peixes nativos, como trutas e camarões de água doce, e também, espécies de peixes para a pesca esportiva, algumas dessas ancoradas em demandas estritamente regionais (LAVORATO, 2007).

Os bagres brasileiros são peixes bastante recentes na aquicultura brasileira. Sua reprodução é pesquisada desde o início da década de 1980, mas somente em 1988 o pesquisador Yoshimi Sato, da Estação de Piscicultura de Três Marias - CODEVASF - MG, conseguiu pela primeira vez a propagação bem sucedida do surubim *Pseudoplatystoma corruscans* e os alevinos obtidos foram utilizados, para o repovoamento do Rio São Francisco (MELO, 1994).

A importância comercial da espécie *P. corruscans* é devido, principalmente, à qualidade de sua carne, alto valor de comercialização, e sua marcante participação na pesca comercial (REID, 1983). A espécie vem sofrendo esforço de pesca com risco eminente de extinção, por causa da poluição ambiental, desbaste de matas ciliares e à construção de barragens (BERH & HAYASHI, 1997; CURY, 1992; MARQUES, 1993; SATO et al., 1987).

Trabalhos realizados pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF) demonstraram o potencial desta espécie para a piscicultura. Esses trabalhos, somados aos resultados obtidos em pesquisas desenvolvidas na Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, por Miranda & Ribeiro (1997), sugeriram que o surubim apresenta um crescimento total aparentemente isométrico.

Atualmente, o surubim pode ser considerado juntamente com outras espécies nacionais como o pirarucu (*Arapaima gigas*), o dourado (*Salminus maxillosos*), os tucunarés (*Cichla* spp) e a pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*), espécies de hábito alimentar piscívoro, carnívoro, com potencial para a criação como peixes de mesa (fast food), pesca

esportiva ou mesmo peixe ornamental, de interesse para exportação (BEELEN et al., 1998; CURY, 1992; KUBITZA, 1995; RABELLO, 1992; TOLEDO, 1991).

O *Pseudoplatystoma corruscans* realiza grandes migrações reprodutivas, reproduz-se na natureza de novembro a janeiro quando as chuvas são intensas e a temperatura da água atinge seu pico e apresenta desova total (CEMIG/CETEC, 2000; SATO et al., 1997).

O surubim, por ser um peixe reofílico, sua ocorrência está cada vez menor, na região do Baixo São Francisco, a jusante da barragem de Xingó, já não é capturado, tendo como alternativa o repovoamento, com a produção através da piscicultura. Para tal é necessário desenvolver técnicas eficazes e econômicas quanto a sua reprodução e larvicultura, a demanda por parte de aquicultores vem crescendo e o preço do alevino ainda é muito alto (PÉREZ et al., 2001).

O sucesso na criação de alevinos de peixes está diretamente relacionado ao fornecimento de alimentação de qualidade suficientes às necessidades de cada espécie (CASTAGNOLLI & CYRINO, 1986). 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, coloração, tamanho, habilidade de escape da presa, refúgios, estruturas protetoras e outros mecanismos que podem ser usados para fugir da predação (SENHORINI, et al., 2002).

De acordo com Pongmaneerat & Watanabe (1991); Pezzato (1995), muitos pesquisadores têm se dedicado a desenvolver dietas práticas para peixes, buscando atender às exigências das espécies com potencial zootécnico, e que a aplicação de alimentos com alta qualidade e baixo custo, é muito importante na aquicultura. O uso de fontes alternativas de proteína na elaboração de alimento pode determinar o sucesso no manejo da aquicultura.

Portanto, um dos grandes desafios da piscicultura nacional é a produção de alevinos viáveis, com alta taxa de sobrevivência, bem formados, de tamanho uniforme e com potencial genético que possibilite uma boa velocidade de crescimento, visando atender a demanda de pescado (LOPES et al., 2006).

O objetivo deste trabalho foi testar itens alimentares alternativos, e de fácil acesso, durante a alevinagem do surubim *Pseudoplatystoma corruscans*, visando fomentar a criação da espécie na região do Baixo São Francisco.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*)

Considerando-se todos os seus índices zootécnicos e características de rendimento de carcaça, o *P. corruscans* é credenciado como de alto potencial para a produção comercial, a porcentagem de filé, com média de 48,26%, apresentou-se ligeiramente inferior à média da truta arco-íris (*Oncorbynchus mykiss*) com 57,8% e à da carpa capim (*Ctenopharingodon idella*) com 55%, mas superior à da tilápia (*Oreochromis niloticus*) com 33%, e mesmo a do bagre do

canal (*Ictalurus punctatus*) com 37%, sendo esta última, a espécie empregada na piscicultura mais próxima filogeneticamente aos surubins (MIRANDA et al., 1997).

Pseudoplatystoma corruscans, é a espécie conhecida popularmente como surubim, sorubim, piracajara, piracajiara, pira para, jarapoca (TRAVASSOS, 1960) e mais comumente como pintado segundo Lauder & Liem (1983), ocupa a seguinte posição sistemática: Super Classe Pisces, Classe Osteichthyes, Subclasse Actinopterygii, Ordem Siluriformes, Subordem Siluroidei, Família Pimelodidae, Gênero *Pseudoplatystoma* (BLEEKER, 1862), Espécie *Pseudoplatystoma corruscans* (SPIX & AGASSIZ, 1829).

A ordem Siluriformes inclui os chamados peixes de couro, cuja principal característica externa é a ausência de escamas sobre o corpo, que é revestido apenas de pele espessa, ou coberto, parcial ou totalmente, com placas ósseas (MIRANDA et al., 1997).

A família Pimelodidae compreende formas muito diversificadas, de porte variado, aberturas brânquiais amplas e, freqüentemente, nadadeiras dorsal e peitorais procedidas por acúleo. Esta família, a mais numerosa da subordem, é composta por um grande número de gêneros e espécies dulcícolas de hábitos noturnos e dieta variada (CAMPOS, 2007).

O gênero *Pseudoplatystoma* compreende os maiores peixes desta família e pode ser encontrado nas principais bacias hidrográficas da América do Sul: Amazônica, do Prata, e do São Francisco, estando entre os seus principais predadores (WELCOMME, 1985; PETRERE,

1995). De hábito alimentar carnívoro, principalmente piscívoro, é um dos peixes mais apreciados por apresentar em sua carne poucas espinhas, podendo alcançar de 100 a 120 kg (SATO et al., 1988).

O *P. 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 (CAMPOS, 2007). 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 et al., 1997).

As características anatômicas do aparelho digestório dos peixes acham-se em estreita dependência com a natureza dos alimentos, as características do habitat, o estado nutricional e o estágio de desenvolvimento do indivíduo, manifestadas, especialmente nesse aparelho, por adaptações e modificações (ANGELESCU e GNERI, 1949).

2.2 Alimento vivo e inerte na alevinagem

Lopes et al (2006) buscaram a descoberta de novas fontes de alimentos vivos que, além de atender às necessidades nutricionais dos animais, tivessem características particulares que proporcionassem uma boa aceitação pelas larvas, alevinos e juvenis, ao longo do seu constante crescimento.

Para a seleção desses organismos vivos é considerado o tamanho adequado, o valor nutritivo compatível e a facilidade de criação em grande escala (BARROS & VALENTI, 2003; LAVENS et al., 2000).

Kjaedegaard (1997), 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, na criação de peixes como fator de sustentabilidade ecológica, ou de viabilidade técnico-econômica da atividade (COLDEBELLA & RADÜNZ , 2002).

Paller & Lewis (1987) observaram que larvas canibais não aceitam alimentos inertes. O tamanho das presas nas espécies piscívoras, aumenta com o tamanho dos predadores, e que as presas são preferidas pelos predadores pela possibilidade de ingestão de alimento com alto valor biológico e maior concentração de matéria seca.

Yfaar et al (2003) utilizaram náuplios do *Dendrocephalus brasilliensis* congelado e vivo, na alimentação de larvas e pós-larvas de *Litopenaeus vannamei*, observaram um bom desempenho, na metamorfose, no peso, comprimento médio final, e sobrevivência. Concluíram que os náuplios de *D. brasilliensis*, podem ser úteis em combinação com náuplios de *Artemia* sp. vivos, como alimento vivo ou congelado para larvas de *Litopenaeus vannamei*.

Segundo Rabet & Thiéry (1996), os *Dendrocephalus* sp. podem habitar ambientes típicos como os viveiros de criação de peixes jovens, particularmente com tilápia. Esse mesmo peixe é apreciador, desse pequeno crustáceo como alimento vivo ou inerte.

Vários estudos utilizando branchoneta viva e biomassa na alimentação de espécies na piscicultura, como *Cichla ocellaris* “tucunaré”, *Astronatus ocellatus* “apaiari”, *Lophiosilurus alexandri* “niquim” e *Pterophyllum scalare* “acará bandeira” obtiveram bons resultados (LOPES, 1998 e 2006).

Da mesma forma Olivera et al (2001) verificaram um bom desempenho, na metamorfose, peso, comprimento e sobrevivência como alimento para larvas e pós-larvas do camarão *Litopenaeus vannamei*, quando alimentadas na forma viva ou inerte.

Luz (2004) citou que larvas de trairão (*Hoplias lacerdae*), logo após o fornecimento do alimento vivo, movimentavam-se ativamente em busca dos náuplios, indicando que esse alimento é atrativo.

No entanto, considerando a observação de Borba & Cerqueira (1998), de que o problema da não aceitação de dietas artificiais por espécies ictiófagas possa ser atribuído principalmente, ao fato de serem menos atrativas do que o alimento vivo. É possível que a chave dessa diferença entre resultados esteja na palatabilidade e na composição química da ração seca utilizada, hipótese já apresentada por Kubitzka & Lovshin (1997), Lovell (1998).

2.2.1 O uso da *Artemia*

A *Artemia* no final da década de 70 proporcionou um grande impulso à aqüicultura (SORGELOOS, 1980). A *Artemia* adulta é um bom alimento para reprodutores de peixes ornamentais, mas devido às dificuldades na sua manutenção é pouco utilizada. O seu uso é muito maior, dentro dos sistemas intensivos de produção de alevinos de peixes de corte, principalmente, na Ásia e Europa. Na criação comercial de peixes ornamentais a *Artemia* são utilizadas na alimentação de pós-larvas grandes ou de alevinos (VAZQUEZ, 2001).

A utilização de náuplios e juvenis de *Artemia* são citadas como uma ótima opção para algumas espécies brasileiras, como o surubim *Pseudoplatystoma corruscans* (BERHR & HAYASHI, 1997; LEONARDO et al., 2000; LOPES et al., 1998; PIOVEZAN, 1994); a piracanjuba *Brycon orbignyana*, o cascudo *Hoplosternum littorale* (RAMNARINE, 1994), o mandi-amarelo *Pimelodus maculatus* (LUZ, 2000) e o pacu *Piaractus mesopotamicus* (JOMORI, 2001), entre outros.

Segundo Alvarez & Molejón (1998) a *Artemia* é excelente como alimento vivo, possui uma série de propriedades como; adaptação a grandes variações ambientais, não é seletiva como animal filtrador, capacidade de crescimento em altas densidades, alto valor nutricional (40-60% de proteína e adequada composição de aminoácidos), alta eficiência de conversão alimentar, ciclo curto, alta taxa de fecundidade e fácil manipulação devido aos seus cistos, que são ovos dormentes e desidratados. Esses cistos são pequenos, marrom, possuem entre 200-300 µm de diâmetro, e sua qualidade depende da procedência da cepa.

A *Artemia* possui o sistema de osmoregulação mais eficiente do reino animal (RICKLEFS et al., 1999), de acordo com Barnabé (1994) tolera salinidades entre 0 e 200‰, mas podendo ir até os 300‰ em casos extremos. Possui ainda a capacidade de sintetizar eficientes pigmentos respiratórios (hemoglobinas) capazes de fazer face aos baixos teores de oxigênio dissolvido, existente nos meios hipersalinos (NARCISO, 2000).

As fêmeas põem diferentes tipos de ovos dependendo das condições ambientais, ovos de casca fina correspondem a condições ambientais favoráveis (MORALES, 1983). Tem ainda a capacidade de produzir ovos resistentes, de casca grossa (cistos), quando as condições ambientais podem pôr em perigo a sobrevivência da espécie (NARCISO, 2000). Estes cistos são extremamente robustos, podem permanecer desidratados por um grande período de tempo (BARNABÉ, 1994).

Luz et al (2003) observaram que a utilização de náuplios de *Artemia* mostrou-se um alimento atrativo e eficiente para o desenvolvimento inicial de larvas e alevinos de trairão (*Hoplias lacerdae*). Há alguns anos que a produção de *Artemia*, que depende, em sua grande maioria, da coleta em ambiente natural, não estar acompanhando o ritmo do crescimento da aqüicultura, comprometendo o crescimento da piscicultura e da carcinicultura (LAVENS et al., 2000; VINATEA, 1999).

O Great Salt Lake, responsável pelo suprimento de 90% desta demanda, de *Artemia*, com as mudanças ambientais neste biótipo, tem resultado em produções imprevisíveis de cistos de *Artemia* sp. ao longo dos últimos anos (CÂMARA, 2000).

2.2.2 O uso da branchoneta (*Dendrocephalus brasilliensis*)

Os anostracos de água doce estão presentes nas regiões semi-áridas, caracterizadas por apresentarem períodos marcantes de estiagens e cheias que causam os lagos e poças temporárias que constituem o seu principal habitat (BELK & BRTEK, 1995). Em geral, possuem cistos rústicos, e permanecem no fundo do viveiro vazio durante várias semanas, eclodindo por ocasião do enchimento, uma vez que haja condições favoráveis no meio (LOPES, 1998).

O primeiro registro de ocorrência do gênero *Dendrocephalus* foi feito por Adolpho Lutz, no município de Macaíba, estado do Rio Grande do Norte – RN em 1929, denominado por ele de *D. ornatus*, por sua cor escarlate brilhante. Linder (1941) verificaram que a espécie descrita por Lutz em 1929, fora na verdade, *Dendrocephalus brasilliensis*, que havia coletado em 1921 nos estados da Bahia e Piauí (LINDER *apud* BELK & BRTEK, 1995).

Segundo Rabet and Thiéry (1996), os *Dendrocephalus* podem habitar ambientes típicos como os viveiros de cultivo de peixes jovens, particularmente com tilápia. Esse mesmo peixe são apreciadores desse pequeno crustáceo como alimento vivo ou inerte.

Tem-se encontrado que algumas espécies de anostracos de água doce como *Thamnocephalus platyurus*, *Chirocephalus diaphanus* e *Streptocephalus proboscideus*, entre outras, superam a quantidade de ácidos graxos presentes na maioria das cepas de *Artemia* (MURA, 1994).

A maioria das larvas e alevinos necessitam de dietas que possuam de 0,5 a 2% (peso seco) de ácidos graxos poli-insaturados (PUFAs), como o ácido linolênico, EPA (ácido eicosapentanóico) e DHA (ácido docosahexanóico) que estimulam o crescimento de larvas e alevinos, a sobrevivência e aumentam a resistência ao estresse (LUNDSTEDT, 2003).

Lopes (2006) relatou que devam ser estes ácidos que estejam presentes no anostraco branchoneta, proporcionando sucesso no crescimento e sobrevivência de espécie de peixes carnívoros ou com tendência a carnivoria.

Nos últimos anos este microcrustáceo filtrador, pertencente ao grupo dos branchyopoda, vem chamando atenção de vários pesquisadores (COHEN, 1995; VINATEA, 1995). Segundo Sipaúba-Tavares (1994) a produção 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 branchoneta alimenta-se do plâncton, principalmente o fitoplâncton, possuindo hábito gregário, nadando em todas as direções, sendo direcionados a luz ou claridade do ambiente em que se encontram (COHEN, 1995; LOPES, 1998).

Lopes (1998, 2002 e 2006) criaram *D. brasilliensis* em viveiros, e observaram uma produção de 2.075 g/cistos/ha/ano e 1.863 kg/biomassa/ha/ano, e ainda comparando a utilização da branchoneta com rações ou peixes triturados na alevinagem de três espécies de

peixes carnívoros, tucunaré (*Cichla ocellaris*), apaiari (*Astronotus ocellatus*) e niquim (*Lophiosilurus alexandri*), obtiveram resultados significativamente superiores, tanto em crescimento como em sobrevivência. Ainda destacou a importância desse microcrustáceo como alimento vivo destinado à aquicultura e, em especial, aos peixes ornamentais com tendência a carnivoría.

Lopes (1998 e 2002) afirmou que a utilização do *D. brasiliensis*, como fonte alimentar alternativa na produção de alevinos de espécies carnívoras será uma das maiores oportunidades na piscicultura, pelo seu alto valor protéico, comparando-se e/ou até mesmo, superando a de organismos empregados convencionalmente. A biomassa congelada pode ser comercializada entre US\$1,50 e 4,00/kg, para laboratório de larvicultura de camarões, aquarífilistas, ranicultores e criadores de peixes carnívoros.

2.2.3 Outras alimentações na alevinagem

Fernandes et al (2002) citaram que os Cladocera são os organismos mais selecionados pelos alevinos de matrinxã e piracanjuba, independente de sua disponibilidade no ambiente. E que as larvas de matrinxã começam a capturar alimento artificial (ração), com idade inferior a das larvas de piracanjuba.

Lopes et al (2007) utilizaram na alevinagem do niquim (*Lophiosilurus alexandri*) duas dietas distintas; biomassa de branchoneta (*Dendrocephalus brasiliensis*) e o anelídio enquitréia (*Enchytraeus albidus*) observando diferença significativa no comprimento, com uma grande superioridade para o tratamento com biomassa de branchoneta.

Fernandes et al (2002) observaram na alevinagem do surubim, do 22º ao 32º dia de vida, o zooplâncton selvagem pode ser utilizado como alimento, promovendo melhor crescimento e ganho de peso em relação a larvas de tambaqui. Porém, a biomassa de alimento oferecida de zooplâncton, foi mais que o dobro, que a oferecida larvas de tambaqui (*C. macropomum*) podendo justificar o resultado final de crescimento em peso e comprimento.

Mai et al (2005) obtiveram bons resultados, utilizando larvas forrageiras de curimba (*Prochilodus lineatus*) na alimentação do dourado (*Salminus brasiliensis*). Fernandes et al (2002) observou que o surubim (*P. corruscans*) alimentado com ração úmida apresenta uma eficiência de ganho de peso superior à dos que se alimentam com a ração peletizada.

2.3 Enriquecimento nutricional do alimento vivo

O enriquecimento do alimento vivo serve para oferecer os nutrientes necessários para as larvas e alevinos, conhecendo-se como bioencapsulação, essa técnica que torna possível aumentar os níveis de PUFA, administrar medicamentos e compostos como ácido ascórbico, ajudando a melhorar o manejo alimentar nas pisciculturas (ALVAREZ & MOLEJÓN, 1998).

Watanabe et al (1982) elaboraram um método de enriquecimento com óleo de fígado de lula, com peixes marinhos ricos em PUFA, com levedura trigo e gema de ovo crua e água, bem como outros emulsificadores como a lecitina de soja.

Segundo Alvarez & Molejón (1998) nos enriquecimentos pode se utilizar microalgas, leveduras, emulsões e outros produtos comerciais entre eles Super Selco®, Protein Selco (que é um complexo auto-dispersante de óleos de origem marinha, vitaminas e carotenóides). Esses processos de enriquecimentos são usados tanto para *Artemia* como para branchoneta, e tem a finalidade de aumentar seu valor nutricional (FÁBREGAS et al., 1996; LOPES, 2006).

2.4 Preferência, transição e treinamento alimentar

Conhecer a preferência alimentar dos animais em diferentes estágios e desenvolver um regime alimentar estável, representa uma das últimas barreiras para o êxito da propagação artificial de várias espécies de peixes (ALVAREZ & MOLEJÓN 1998).

Normalmente, o início da fase piscívora de peixes carnívoros coincide com a depleção do zooplâncton e outros alimentos naturais, ou ainda, quando o tamanho do alimento não mais se adequa às exigências energéticas e preferência alimentar dos juvenis em crescimento. Desenvolve-se, então, uma forte preferência alimentar por crustáceos e peixes menores, a qual permanecerá por toda vida (KUBITZA, 1995).

Kubitza (1998) destacou que no ambiente natural os peixes conseguem balancear suas dietas escolhendo entre os diversos itens os que melhor suprem suas exigências nutricionais, preferências alimentares, e raramente observam-se sintomas de deficiências nutricionais nestas condições. Em geral, os alimentos naturais apresentam altos níveis de proteína de excelente qualidade, sendo fatores importantes de vitaminas e minerais.

Um dos principais motivos, das experiências sobre alimentação artificial, é encontrar substituto ao alimento vivo, em qualquer estado ontogênico de peixe (RADÜNZ, 1999). Na alimentação de larvas e alevinos de peixes é prática utilizar diferentes tipos de alimentações, e diferentes tamanhos à medida que os animais crescem, evitando assim, trocas bruscas de um tipo de alimento, pelo outro (KUBITZA, 1998).

De acordo com Kubitza (1995), Machado (1998), para o treinamento alimentar de carnívoros é necessário que se faça uma transição (entre o alimento natural da espécie e a ração), incluindo 10% de pescado fresco na formulação, obtendo sucesso com o condicionamento alimentar de cerca de 60% dos animais.

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).

Dietas formuladas para espécies carnívoras devem ser estáveis na água e apresentar textura, palatabilidade e composição química semelhantes às do alimento natural dos peixes (KUBITZA, 1995; KUBITZA & LOVSHIN, 1997; LOVELL, 1989).

Em relação às dietas artificiais, torna-se necessário que cada partícula de alimento ingerida não possua apenas um ingrediente, mas sim uma combinação balanceada dos

mesmos. As pós-larvas devem receber rações ricas em proteína e energia, para promover o rápido crescimento (MACHADO, 1998).

As rações completas formuladas devem conter altos níveis de proteína, geralmente entre 40% e 50%, e elevado valor energético, entre 3.600 a 4.200 kcal de ED/kg de ração, durante a fase inicial recomenda-se uma ração extrusada e finamente moída (ROTTA, 2003).

Segundo Storebakken (1998), os subprodutos de pesca são freqüentemente utilizados nas dietas para condicionamento alimentar de peixes carnívoros, sendo comum à inclusão de atrativos, visando à melhoria da palatabilidade, do consumo e das taxas de crescimento.

Lopes (1998) citou que dentre os ingredientes utilizados como palatabilizante ou atrativo nas rações experimentais para o condicionamento alimentar de peixes carnívoros pode-se destacar a Branchoneta (*Dendrocephalus brasilliensis*), que é um microcrustáceo da ordem Anostraca, considerado um alimento natural de grande valor nutricional pra peixes carnívoros.

Carneiro et al (2004) avaliaram o uso da branchoneta (*D. brasilliensis*) seca e triturada como atrativo na ração comercial oferecida a alevinos de tucunaré (*C. ocellaris*) diz que a branchoneta não foi eficaz no estímulo ao maior consumo. Cita que, a inclusão de branchoneta na dieta, não atuou como atrativo e não favoreceu o condicionamento alimentar de alevinos de tucunaré para o consumo de ração comercial.

Embora Moura et al (2000) tenha levantado à hipótese de que devido ao hábito alimentar carnívoro, o tucunaré não aceitaria voluntariamente dietas secas. Utilizaram filé de peixe, farinha de Krill (*Euphausia* sp) e óleo de fígado de bacalhau, como atrativos nas dietas testadas, mas o tucunaré não necessitaria de inclusão de ingredientes palatáveis nas rações de condicionamento alimentar.

Takata (2007) citou que a biomassa e juvenis de *Artemia*, e coração bovino moído, são alimentos adequados para utilização na fase intermediária, antes do condicionamento alimentar de alevinos de *P. corruscans*, mostrando-se viáveis economicamente para a produção de alevinos desta mesma espécie.

Segundo Campos (2007) na fase de alevinos, o surubim (*P. corruscans*) com 4,0-5,0 cm, deve ser acostumado a se alimentarem exclusivamente com alimentos artificiais, como carne e peixe moído, misturado com ração em pó, eliminando de maneira gradual o fornecimento de qualquer tipo de alimento vivo, aos quais os peixes estejam acostumados.

Machado (1998) afirmou só ser possível o sucesso de treinamento alimentar com aceitação da ração artificial por essa espécie, iniciando-se a alimentação com dietas compostas por produtos de origem animal.

De acordo com Gonçalves et al (2002), o tempo de trânsito gastrointestinal de uma ração para alevinos de pintado, a 28°C, foi de 7 horas e 30 minutos, e esta rápida passagem

do alimento ocorre em função do curto aparelho digestório, característico do hábito alimentar da espécie.

McGoogan & Reigh (1996) afirmaram que a digestibilidade do ingrediente de um alimento depende, primeiramente, da composição química e também da capacidade digestiva do animal para o alimento.

2.5 Frequência alimentar

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

O efeito da frequência alimentar foi descrito por vários autores (KESTMONT & 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) citou que o canibalismo pode ser controlado por uma simples alteração na disponibilidade de alimento. No caso de pós-larvas até de alevinos, o alimento deve ser fornecido, no mínimo, sete vezes ao dia (VAZQUEZ, 2001).

Segundo Kubitz (1995), os principais problemas enfrentados na fase de larvicultura e alevinagem de espécies carnívoras são as inadequadas estratégias de manejo alimentar. Martino et al (2003) alimentou alevinos de *P. corruscans* as 19:00 e 23:00h.

Campos (2007) recomenda para alevinos de surubim de 4,0-5,0 cm, uma alimentação de pelo menos oito vezes ao dia, inclusive durante o período noturno, evitando-se o fornecimento excessivo de alimento.

Lopes et al (2006) alimentaram, duas vezes ao dia (09:00 e 16:00h), juvenis de acará bandeira (*Pterophyllum scolare*) com peso médio inicial de $5,12 \pm 0,51$ g, com biomassa congelada de branchoneta e biomassa congelada de *Artemia*.

2.6 Qualidade e quantidade do alimento

Segundo Castagnolli et al (1986), o sucesso na criação de alevinos de peixes está diretamente relacionado ao fornecimento de alimentação de qualidade suficientes às necessidades de cada espécie. Kapoor et al (1975), relataram que os peixes podem consumir uma grande variedade de alimentos e são caracterizados sob vários aspectos.

Classificados como, herbívoros, detritivos, onívoros e carnívoros (FÄNGE & GROVE, 1979) podem ser agrupados em filtradores, planctófagos, bentófago e predadores (DAS et al., 1987), essas diferenças estão baseadas no seu comportamento alimentar, morfologia do trato

gastrintestinal e fisiologia digestória (CHAKRABARTI et al., 1995; GERKING, 1994; HIDALGO et al., 1999).

Os peixes podem ainda ser subdivididos, de acordo com sua diversidade na alimentação, em eurípagos, que consome uma dieta mista, estenófagos, que consome uma seleção limitada de tipos de alimentos, ou monófagos, que consomem apenas um tipo de alimento (KAPOOR, et al., 1975).

Segundo Pezzato (1995), a formulação de dietas que atendam às exigências das espécies com potencial zootécnico, é um desafio, somente quando pudermos recomendar a espécie mais adequada, econômica, o manejo mais funcional, conseguiremos garantir sucesso aos criadores, e o desenvolvimento desta atividade.

Castagnolli (1979) citou que em geral a composição química do pescado é extramente variável, contendo entre 70 a 85% de umidade, 15 a 24% de proteína, 0,1 a 22% de gordura e 1 a 2% de minerais. Esses percentuais variam de uma espécie para outra, dentro de uma mesma espécie, dependendo da época do ano, do tipo, quantidade de alimento disponível, qualidade da dieta consumida, estágio de maturação sexual, estado ontogênico, condições de criação e da parte do corpo analisada (MACHADO, 1998).

2.7 Importância da alimentação e metabolismo dos peixes

As taxas metabólicas dos animais ectotérmicos, como os peixes, são de cinco a dez vezes menores, quando comparadas a dois animais endotérmicos de tamanho similar, mesmo estando à mesma temperatura. Isso significa que as exigências para a manutenção dos peixes são menores quando comparados aqueles dos vertebrados endotérmicos, apresentando ainda um potencial considerável para a eficiência em conversão alimentar e crescimento somático (CARTER et al., 1995).

Quando as condições ambientais são mantidas constantes, eventuais mudanças na alimentação terão reflexos no ciclo fisiológico, quando o período de alimentação diária é curto, a capacidade da porção anterior do trato gastrointestinal passa a não ser mais limitante, desde que o peixe consuma uma determinada quantidade de calorias (HOFER, 1979).

De acordo com Buddington et al (1987 e 1997), se o valor calórico ou nutricional é baixo, o peixe toma um grande volume de alimento e a taxa de alimentação passa a ser governada pela fome ou saciedade, que depende do déficit metabólico.

Segundo De Silva & Anderson (1995), a quantidade de proteína consumida pelos peixes, através da dieta, afeta diretamente seu estado metabólico. Os alimentos podem ser classificados como energéticos e construtores (carboidratos, lipídios e proteínas) e não-energéticos (minerais, vitaminas, água e oxigênio), os quais desempenham função suporte para os alimentos energéticos.

O valor nutricional de uma dieta é determinado pela sua digestibilidade e absorção pelo animal, pois não é considerada proveitosa até ser absorvida e estar disponível para o metabolismo (LUNDSTEDT, 2003; PHILLIPS, 1969).

Kapoor et al (1975) salientaram que a distribuição da energia da dieta entre metabolismo e crescimento depende de um grande número de fatores intrínsecos e extrínsecos como temperatura, disponibilidade de oxigênio, frequência alimentar, atividade locomotora, metabolismo basal, dinâmica de ação específica e níveis hormonais.

Segundo Garling & Wilson (1976), os níveis de proteína da dieta entre 22 e 40% resultaram em crescimento máximo do bagre de canal (*I. punctatus*), que foi atribuído a esta ampla variação de exigência protéica, como função das técnicas de produção e da composição das dietas.

De acordo com Lovell (1989), os peixes têm um requerimento energético menor que os animais terrestres, porque não precisam manter a temperatura do corpo constante, dependendo de menos energia no catabolismo protéico. Sendo assim, o requerimento em proteínas, como uma porcentagem da dieta, é geralmente, maior para os peixes.

Os peixes, na tentativa de se adequarem às mudanças da dieta, também apresentam alguma capacidade de adaptação dos seus processos digestivos, tais como perfil e secreção

enzimáticos, absorção e transporte de nutrientes (BUDDINGTON et al., 1987 e 1997; HOFER, 1979; KAPOOR et al., 1975;), mas estas habilidades parecem variar entre espécies.

Estudos realizados por Buddington et al (1997) afirmaram que fatores endógenos e ou exógenos podem influenciar simultaneamente na composição corporal dos peixes. O conhecimento da composição corporal dos peixes permite avaliar a eficiência da transferência de nutrientes do alimento para o peixe.

Animais carnívoros, como o pintado, requerem altas quantidades de proteína na dieta, para que delas possam obter aminoácidos necessários à síntese protéica, e glicose para a demanda energética. O aumento dos níveis de aminoácidos plasmático após a ingestão de dietas com grande teor protéico, constitui a maior fonte de energia para peixes carnívoros (ALEXIS & PAPAPARASKEVA-PAPOTSOGLOU, 1986).

Os carnívoros, de acordo com a composição da dieta, parecem ter uma capacidade limitada em alterar sua função digestiva e de transporte de nutrientes, enquanto os onívoros exibem uma habilidade muito maior em modular sua fisiologia digestiva e absorptiva (BUDDINGTON et al., 1987 e 1997).

Heper (1989) destacou que a quantidade de proteína de uma dieta é determinada, em proporção, pela composição da proteína em relação aos aminoácidos essenciais e da presença de outros nutrientes essenciais como vitaminas e minerais. A composição em aminoácidos da

proteína, sua configuração estrutural, digestibilidade da dieta, a eventual presença de inibidores de crescimento ou antinutricionais, determinam a eficiência de utilização da proteína para o crescimento e seu valor comparativo para o peixe (CATER et al., 2001).

O balanço entre proteína e energia, é o ponto central para o crescimento, a utilização da proteína como energia pode ser nutricionalmente vantajosa para o peixe, por produzir mais energia livre quando comparada ao catabolismo de carboidratos, com mesmo equivalente em peso (CARTER et al., 2001).

A fração protéica de maior valor biológico, como o alimento natural, é mais cara do que os carboidratos em geral, a proteína seria economicamente eficiente, se destinada para o crescimento, já as fontes não protéica são mais baratas, como carboidratos e lipídios, e seriam utilizadas em energia (HEPER, 1989) poupando o requerimento em proteína da dieta (CHOU et al., 2001).

Daniels & Gallagher (2000) verificaram que linguados (*P. dentatus*) alimentados com 50% PB apresentaram um ganho de peso significativamente maior que os animais alimentados com menores teores de inclusão protéica, e não foram verificadas quaisquer alterações na composição de carcaça destes animais em função da PB.

Lundstedt (2003) citou que a quantidade de 20% PB não supriu os requerimentos nutricionais dos juvenis de pintado, mas, níveis altos de 50% PB significando um excesso de

proteína em relação à energia disponível na dieta, podendo ser o principal responsável pelo crescimento reduzido em função da alta demanda energética para excreção de nitrogênio. E que o crescimento não é otimizado somente elevando-se os níveis de proteína na dieta, mas levando-se em conta o balanço correto entre os compostos energéticos e os teores de proteína.

Machado et al (1998) avaliaram o desempenho produtivo de juvenis de pintados alimentados com diferentes níveis de proteína e energia, e concluíram que teores protéicos próximos a 30% foram efetivos para um bom desempenho, desde que houvesse um adequado aporte energético, próximo de 4.000 kcal de ED/kg de ração.

3. ARTIGO CIENTÍFICO

DIFERENTES ITENS ALIMENTARES NA ALEVINAGEM DO SURUBIM

Pseudoplatystoma corruscans (SPIX & AGASSIZ, 1829).

DIFFERENT ALIMENTARY ITEMS IN FINGERLING OF SURUBIM *Pseudoplatystoma corruscans* (SPIX & AGASSIZ, 1829).

Artigo a ser submetido ao BOLETIM DO INSTITUTO DE PESCA

Cristiane Generoso dos SANTOS*; Maria do Carmo Figueredo SOARES**; Sérgio Antônio Medeiros MARINHO***

*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: crisrecife@hotmail.com

**Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Aqüicultura e Pesca, Laboratório de Aqüicultura Johei Koike. Dois Irmãos, Recife-PE. E-mail: mcfs@depaq.ufrpe.br

***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

RESUMO

O experimento foi realizado na Estação de Piscicultura do Itiúba - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF, Porto Real do Colégio, Alagoas. O objetivo foi fornecer itens alimentares alternativos, de fácil acesso, durante a alevinagem do surubim *Pseudoplatystoma corruscans*, visando fomentar a criação da espécie na região do Baixo São Francisco. A densidade foi de 0,3 alevinos/L, aeração constante, acondicionados em 12 caixas azuis de fibra de vidro, volume útil de 100 litros de água, cobertas com telas tipo sombrite. Foram fornecidos quatro itens alimentares distintos em três repetições, quatro vezes ao dia (0:00h, 06:00h, 12:00h e 18:00h), na proporção de 20% da biomassa. Os tratamentos constaram de diferentes itens alimentares alternativos: 1 - larva de tambaqui *Colossoma macropomum* (LT) (referência); 2 - biomassa congelada de branchoneta *Dendrocephalus brasiliensis* (BB); 3 - branchoneta viva (BV); 4 - filé triturado de tilápia *Oreochromis niloticus* (FT). No primeiro dia, os alevinos apresentaram comprimento e peso médio de $2,22 \pm 0,08$ cm e $0,073 \pm 0,08$ g, respectivamente. Ao final do experimento o melhor resultado foi obtido com o tratamento (BV), alcançando $10,6 \pm 0,8$ cm e $9,2 \pm 1,5$ g com uma sobrevivência final de 94,4%, não diferindo estatisticamente ($p < 0,05$) do tratamento (BB) 95,5% e diferindo estatisticamente ($p < 0,05$) dos tratamentos (LT) 98,8% e (FT) 100%. Concluiu-se, que nesta fase de criação do *P. corruscans*, o item alimentar que melhor correspondeu ao crescimento em peso, comprimento, e qualidade da água, foi a branchoneta viva com uma sobrevivência de 94,4%.

Palavras-chave: *Pseudoplatystoma corruscans*, alevinos, branchoneta, *Dendrocephalus brasiliensis*, larvas de tambaqui, *Colossoma macropomum*, filé de tilápia triturada.

ABSTRACT

The experiment was accomplished, in the Station of Fish farming of Itiúba - Company of Development of the São Francisco and of Parnaíba - CODEVASF, Porto Real do Colégio, Alagoas. The objective was to supply alternative alimentary items, of easy access, during the creation of the surubim *Pseudoplatystoma corruscans*, seeking to foment the creation of the species in the area of Low San Francisco. The density was of 0,3 fingerling/L, constant aeration, conditioned in 12 blue boxes of glass fiber, useful volume of 100 liters of water, covered with screens type sombrite. Four different alimentary items were supplied in three repetitions, four times a day (0:00h, 06:00h, 12:00h and 18:00h), in the proportion of 20% of the biomass. The treatments consisted of different alternative alimentary items: 1 -larvae of tambaqui *Colossoma macropomum* (LT) (reference); 2 - frozen biomass of branchoneta *Dendrocephalus brasiliensis* (BB); 3 - branchoneta lives (BV); 4 - triturated filet of tilápia *Oreochromis niloticus* (FT). In the first day, the fingerling presented length and medium weight of $2,22 \pm 0,08$ cm and $0,073 \pm 0,08$ g, respectively, at the end of the experiment the best result, it was obtained with the treatment (BV), reaching $10,6 \pm 0,8$ cm and $9,2 \pm 1,5$ g with a final survival of 94,4%, not differing statistic ($p < 0,05$) of the treatment (BB) 95,5% and differing statistic ($p < 0,05$) of the treatments (LT) 98,8% and (FT) 100%. it was Ended, that in this phase of creation of the *P. corruscans*, the alimentary items that best corresponded to the growth in weight, length, and quality of the water, it was the branchoneta live, with a survival of 94,4%.

Word-key: *Pseudoplatystoma corruscans*, fingerling, branchoneta, *Dendrocephalus brasiliensis*, tambaqui larvae, *Colossoma macropomum*, filet triturated of tilápia.

INTRODUÇÃO

O *Pseudoplatystoma corruscans* é um Siluriforme, compreende os maiores peixes desta família (WELCOMME, 1985), estando entre os seus principais predadores. De hábito alimentar carnívoro, principalmente piscívoro, é um dos peixes mais apreciados, apresentando em sua carne poucas espinhas, podendo alcançar de 100 a 120 kg (SATO *et al.*, 1988).

A importância comercial da espécie *P. corruscans* é devido, principalmente, à qualidade de sua carne, alto valor de comercialização, e sua marcante participação na pesca comercial (REID, 1983). A espécie vem sofrendo esforço de pesca com risco eminente de extinção, por causa da poluição ambiental, desbaste de matas ciliares e à construção de barragens (CURY, 1992).

PONGMANEERAT & WATANABE (1991) afirmaram que muitos pesquisadores, têm se dedicado a desenvolver dietas práticas para peixes, buscando atender às exigências das espécies com potencial zootécnico, e que a aplicação de alimentos com alta qualidade e baixo custo, é muito importante na aquicultura. O uso de fontes alternativas de proteína na elaboração de alimento pode determinar o sucesso no manejo da aquicultura.

Portanto, um dos grandes desafios da piscicultura nacional é a produção de alevinos viáveis, com alta taxa de sobrevivência, bem formados, de tamanho uniforme, e com potencial genético que possibilite uma boa velocidade de crescimento visando atender a demanda de pescado (LOPES e NETO, 2006).

Este trabalho objetivou testar itens alimentares alternativos, de fácil acesso, durante a alevinagem do surubim *Pseudoplatystoma corruscans*, visando fomentar a criação da espécie na região do Baixo São Francisco.

MATERIAL E MÉTODOS

Local

O experimento foi realizado no período de 25 de fevereiro de 2007 a 26 de março de 2007, na Estação de Piscicultura do Itiúba, pertencente à Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba - CODEVASF, no município de Porto Real do Colégio, Alagoas.

Aquisição dos alevinos e manejo alimentar

Os alevinos utilizados foram obtidos, a partir, das reproduções induzidas realizadas com a espécie durante os meses de janeiro e fevereiro de 2007 na Estação de Piscicultura de Betume, CODEVASF, Neópolis - SE.

Os alevinos foram acondicionados em 12 caixas de fibra de vidro de cor azul, cobertas com telas pretas tipo sombrite, com capacidade de 500 litros, sendo colocados 100 L de água em cada caixa, numa densidade inicial de 0,3/L, totalizando 90 alevinos em cada tratamento. Durante o período experimental foi mantida aeração constante nas caixas através, de pedra porosa associada a um compressor.

O experimento constou do oferecimento de 4 itens alimentares, com 3 repetições. Foram fornecidas alimentações distintas, numa frequência de 4 vezes ao dia (0:00h, 06:00h, 12:00h e 18:00h), na proporção de 20% da biomassa.

Os tratamentos constaram de diferentes itens alimentares: 1- larva de tambaqui *Colossoma macropomum* (LT) (referência); 2- biomassa congelada de branchoneta *Dendrocephalus brasiliensis* (BB); 3- branchoneta viva (BV); 4- filé triturado de tilápia *Oreochromis niloticus* (FT).

As branchonetas foram capturadas nos viveiros da própria estação de piscicultura. Uma parte foi mantida viva em incubadoras, tipo funil de 200 litros, e outra congelada na forma de biomassa. O comprimento das branchonetas ofertadas variaram de 7 a 11mm. As tilápias, também foram adquiridas na própria estação de piscicultura, filetadas e trituradas em um moedor e peletizador BRAESI. As larvas de tambaqui foram adquiridas a partir de reproduções realizadas na estação, com comprimento entre 6,5 a 7,0 mm. Todas as dietas foram pesadas na balança de precisão CELTAC FA2104N.

Profilaxia e variáveis físicas e químicas da água

Diariamente foram feitas as renovações da água, com troca de 80% do volume total, sendo nesse momento realizada a profilaxia das caixas, como limpeza e sinfonamento, assim como, as mensurações das principais variáveis físicas e químicas da água: oxigênio dissolvido, temperatura, amônia e pH.

Para as aferições da temperatura e da concentração de oxigênio dissolvido da água, utilizou-se oxímetro YSI 55b. A medição da amônia e do pH foram feitas com kits colorimétricos e pHmetro digital.

Amostragens

O crescimento dos alevinos foi acompanhado através de amostragens, a cada oito dias, retirando-se o comprimento total em milímetros, com auxílio de um ictiômetro e o peso em gramas com balança de precisão. Com base nos dados obtidos foram calculados: a média e o desvio padrão destas variáveis.

Foi calculada a biomassa média final através do peso médio final de todos os peixes. Na análise do crescimento em peso utilizou-se a taxa de crescimento intrínseco, através da fórmula:

$$TCI = (W_{t+t_1} - W_t) / T \times W_t$$

Onde:

W_t = peso total médio no instante T

W_{t+t_1} = peso total médio no instante subsequente a T

T = intervalo de tempo

A taxa de sobrevivência foi obtida pelo quociente entre o número de peixes ao final da alevinagem (N_f) e o número de peixes estocados (N_o), multiplicado por 100, segundo a fórmula:

$$TS = N_f / N_o \times 100$$

Análises Estatísticas

Foram elaborados modelos de regressão linear múltipla, utilizando estimadores de mínimos quadrados, numa análise exploratória de dados, usando a análise de variância conjunta (ANOVA) baseada no teste F de Snedecor ($P < 0,05$).

Foram efetuados os testes de comparação de médias e análise de variância, baseada no teste F, para verificar a similaridade dos tratamentos com diferentes itens alimentares e, com modelos de regressão, para previsão do peso, comprimento e sobrevivência dos alevinos de *Pseudoplatystoma corruscans*.

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

Os modelos lineares de regressão utilizados foram:

$$P = \beta_0 + \beta_1\beta + \beta_2O + \beta_3AO + \beta_4T$$

$$C = \beta_0 + \beta_1\beta + \beta_2O + \beta_3AO + \beta_4T$$

$$S = \beta_0 + \beta_1\beta + \beta_2O + \beta_3AO + \beta_4T$$

Onde:

β é igual a 1, se os alevinos de *P. corruscans* foram alimentados com o item alimentar à base de biomassa de branchoneta, e zero se alimentadas com os demais itens alimentares;

O é igual a 1, se os alevinos foram alimentados com o item alimentar à base branchoneta viva, e zero se alimentadas com os demais itens alimentares;

AO é igual a 1, se os alevinos foram alimentados com o item alimentar à base de filé triturado de tilápia, e zero se alimentadas com os demais itens alimentares;

T é o tempo de criação dos alevinos;

β (os betas de cada equação são diferentes, podemos ter na primeira equação β_1 igual a 1, e na segunda equação β_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 Tabela 1 apresenta as características físicas e químicas da água das caixas, monitoradas durante o período experimental, se mantendo em amplitudes semelhantes aos recursos hídrico do local. Estiveram dentro dos níveis ideais para a criação de peixes tropicais (BOYD, 1996; VINATEA, 2004; WOYNAROVICH, 1983) e, portanto, aceitáveis para a espécie estudada (CAMPOS, 2007).

No tratamento (FT) foi observado o maior nível de amônia (Tabela 1), podendo ter influenciado no crescimento, porém, foi o que apresentou 100% de sobrevivência, conforme a Tabela 2. No tratamento (BV) observou-se o menor nível de oxigênio dissolvido. No ponto de captação da água, o teor de amônia se encontrava em 0,2 mg/L. Possivelmente devido ao fato de se tratar de um ecossistema sujeito à secas e formação de lagoas isoladas onde as condições de qualidade de água podem ser extremas. O surubim tem demonstrado resistência à baixa qualidade de água em sistemas de criação (CAMPOS, 2007).

De acordo com ZANIBONI-FILHO (2000) o bagre de canal (*Ictalurus punctatus*) apresenta valores de CL50 para NH_3 , variando entre 0,98 e 4,2 mg/L, portanto, bem superiores, às médias encontradas no presente trabalho, que variaram entre 0,2 e 0,8 mg/L.

Tabela 1 - Valores médios, mínimos, máximos e desvio padrão das variáveis físicas e químicas da água, dos tratamentos alimentares do surubim, *Pseudoplatystoma corruscans*.

Itens alimentares	Larva de tambaqui (LT)				Biomassa de branchoneta (BB)				Branchoneta viva (BV)				Filé triturado de tilápia (FT)			
	pH	NH_4 mg/L	O_2 mg/L	T °C	pH	NH_4 mg/L	O_2 mg/L	T °C	pH	NH_4 mg/L	O_2 mg/L	T °C	pH	NH_4 mg/L	O_2 mg/L	T °C
Média	7,3	0,3	6,9	27,4	7,3	0,3	7,0	27,3	7,2	0,4	6,1	27,3	7,3	0,5	6,3	27,0
Mínimo	7,1	0,2	4,8	25,7	7,1	0,2	5,4	25,8	6,8	0,2	3,2	25,7	7,0	0,2	3,5	25,6
Máximo	7,6	0,5	7,7	28,8	7,5	0,5	7,6	28,6	7,5	0,7	7,4	28,6	7,6	0,8	7,3	29,5
*DP	0,1	0,1	0,6	0,9	0,1	0,1	0,5	0,7	0,2	0,2	1,1	0,7	0,1	0,2	1,1	1,0

* Desvio padrão

CAMPOS (2007) citou que o surubim (*P. corruscans*), por ser um peixe tropical, a melhor resposta de alimentação tem sido observada com temperaturas da água ao redor de 28,0°C, indicando-a estar próxima da temperatura ótima para esta espécie. O surubim tolera temperaturas mínimas da água até 21,0°C e máximas até 35,0-36,0°C, mas a quantidade de alimento consumida é drasticamente reduzida, cessando por completo em 15-16°C.

Observa-se na Tabela 2, que o maior comprimento e peso entre os tratamentos foram obtidos com o item alimentar (BV), sendo significativamente superior em relação aos outros itens, e a maior sobrevivência foi o (FT), diferenciando-se significativamente das demais. Com relação à sobrevivência, houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre o item (BV) e a referência (LT).

Tabela 2 - Variação do crescimento em comprimento (cm) e peso (g) e sobrevivência (%) dos tratamentos alimentares do *P. corruscans*, ao final do experimento.

Variáveis	Itens alimentares			
	LT	BB	BV	FT
COMPRIMENTO (cm)				
Mínimo	5,0	5,0	7,3	4,1
Máximo	8,9	8,3	10,6	6,2
Média	7,3 ^b	6,8 ^b	9,0 ^a	5,2 ^c
Desvio padrão	0,9	0,8	0,8	0,6
PESO (g)				
Mínimo	1,4	0,8	3,1	0,5
Máximo	4,5	3,9	9,2	1,3
Média	2,6 ^b	2,4 ^b	5,6 ^a	0,9 ^c
Desvio padrão	0,8	0,8	1,5	0,2
Taxa de crescimento intrínseco (TCI)				
	1,10	1,01	2,52	0,38
SOBREVIVÊNCIA (%)				
	98,8 ^b	95,5 ^c	94,4 ^c	100 ^a

* Peso médio dos alevinos no primeiro dia do experimento = 0,073 g e comprimento = 2,22 cm. Letras diferentes diferem significativamente ($P < 0,05$).

LT- larva de tambaqui; BB - biomassa congelada de branchoneta (*Dendrocephalus brasiliensis*); BV - branchoneta viva; FT - filé triturado de tilápia (*Oreochromis niloticus*).

Nas Figuras 1 e 2, observa-se o crescimento médio dos alevinos de *P. corruscans*, em comprimento (cm) e peso (g), durante acompanhamento de 30 dias, submetidos a quatro diferentes itens alimentares alternativos: (LT), (BB), (BV) e (FT).

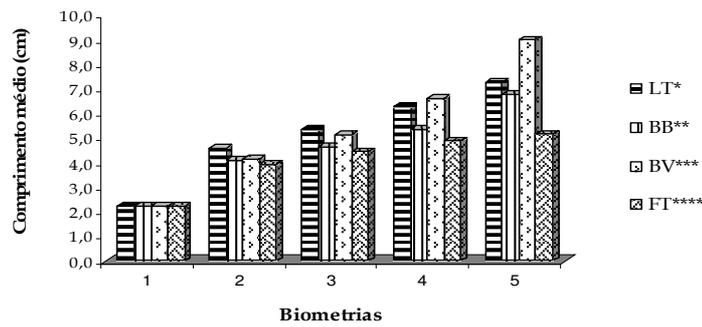


Figura 1 - Crescimento médio dos alevinos de *P. corruscans*, em comprimento durante acompanhamento de 30 dias, submetidos a quatro diferentes itens alimentares: (LT), (BB), (BV), (FT).

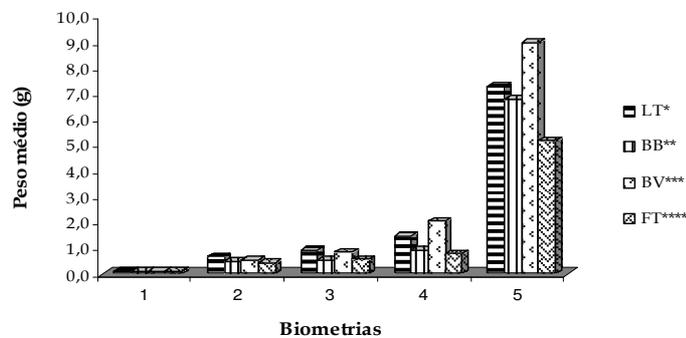
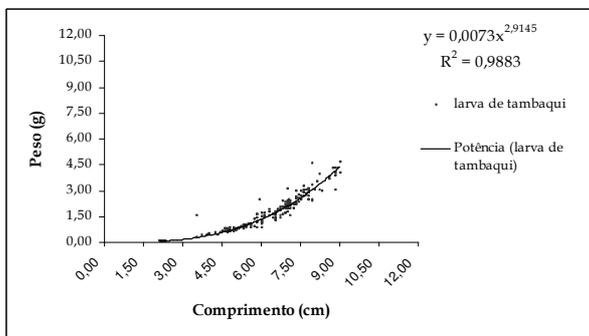
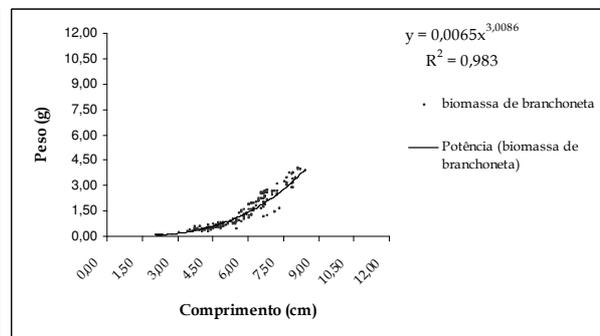


Figura 2 - Crescimento médio dos alevinos de *P. corruscans*, em peso durante acompanhamento de 30 dias, submetidos a quatro diferentes itens alimentares: (LT), (BB), (BV), (FT).

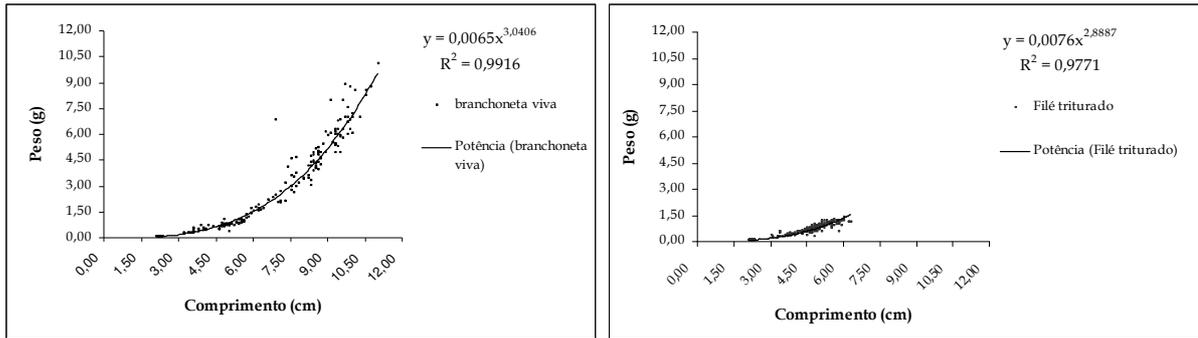
Na Figura 3 a, b, c, d observou-se o ajuste do modelo da equação de crescimento, em peso e comprimento e seus respectivos R^2 dos diferentes itens alimentares.



a - Larva de tambaqui.



b - Biomassa de branchoneta.

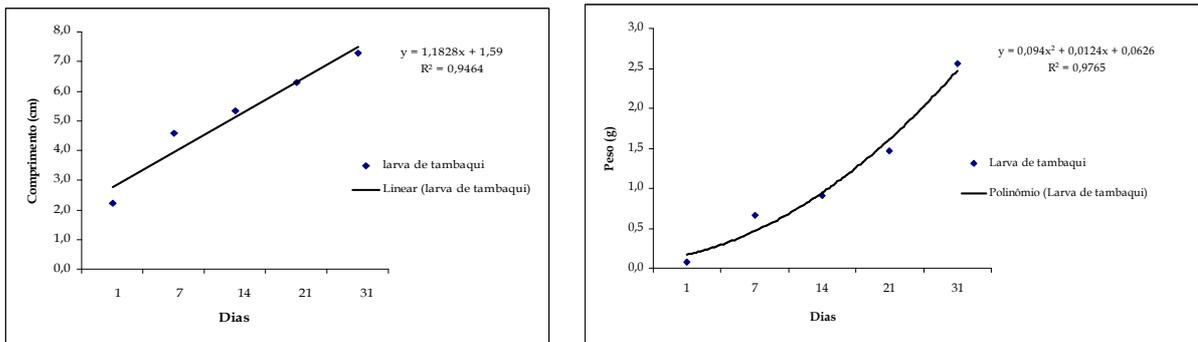


c - Branchoneta viva.

d - Filé triturado de tilápia.

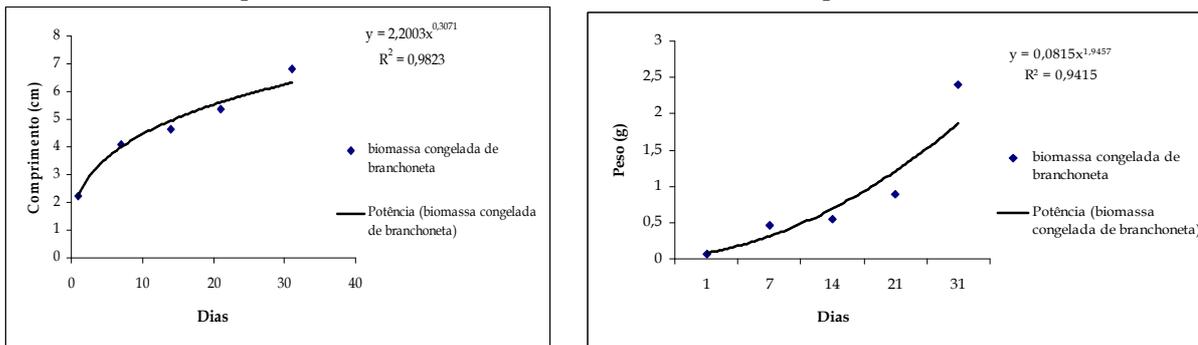
Figura 3 a, b, c, d - Modelos das equações de crescimento, em peso e comprimento dos diferentes itens alimentares, com seus respectivos R^2 .

Nas Figuras 4 a, b, c, d, observou-se o crescimento em comprimento e 5 a, b, c, d, em peso, dos alevinos de surubim *P. corruscans* durante o período de experimento.



a - Larva de tambaqui.

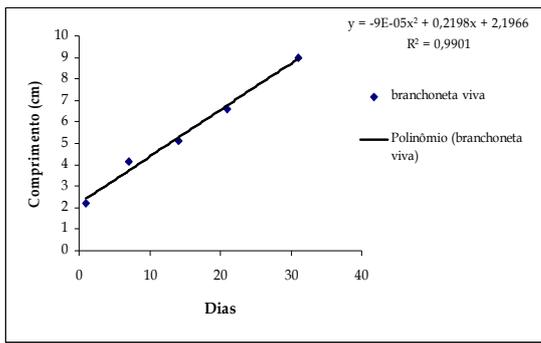
b - Larva de tambaqui.



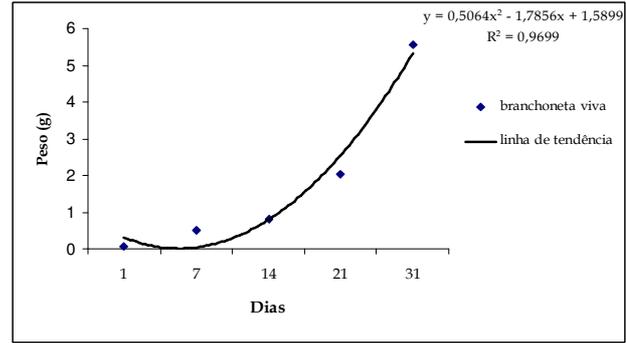
c - Biomassa de branchoneta.

d - Biomassa de branchoneta.

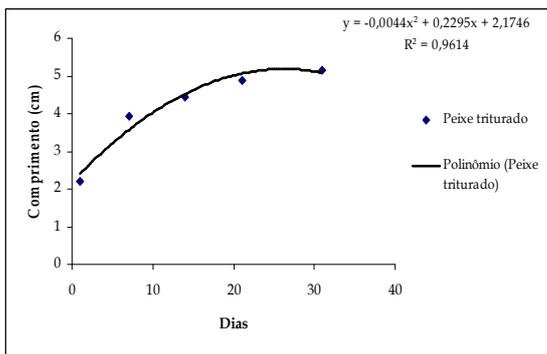
Figura 4 a, b, c, d - Crescimento em comprimento dos alevinos de surubim *P. corruscans* durante o período de experimento.



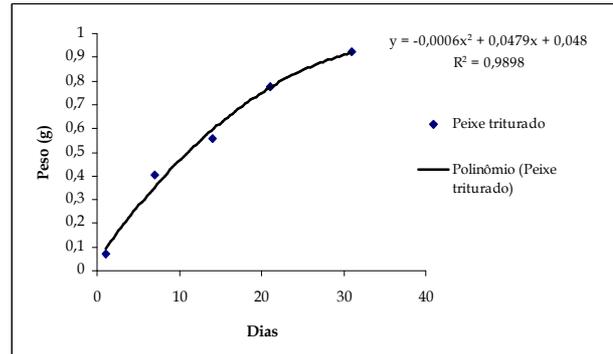
a – Branchoneta viva.



b – Branchoneta viva.



c – Filé triturado de tilápia.



d – Filé triturado de tilápia.

Figura 5 a, b, c, d - Crescimento em peso, dos alevinos de surubim *P. corruscans* durante o período de experimento.

LOPES *et al.* (2006) utilizaram biomassa congelada de branchoneta (*D. brasiliensis*) e biomassa congelada de *Artemia*, na criação de juvenis de acará bandeira (*Pterophyllum scolare*) e observaram ao final do experimento, um comprimento médio de $85,75 \pm 10,81$ mm e $83,42 \pm 12,86$ mm; peso médio de $11,05 \pm 1,25$ g $10,89 \pm 1,28$ g e sobrevivência de 96% e 75,5%, respectivamente.

De acordo com a Tabela 2, a melhor sobrevivência ocorreu no tratamento onde foi ofertado o (FT), seguida da referência (LT), e por último, diferindo significativamente, da (BV) e da (BB).

PALLER & LEWIS (1987) observaram que larvas e alevinos canibais não aceitam alimentos inertes. No presente trabalho foi observado, que em todos os tratamentos houve incrementos, em relação ao peso e comprimento inicial, sendo no tratamento (BV) de 7,67% e 405,40%; (FT) 1,23% e 234,23%; (LT) 3,56% e 328,82%; (BB) 3,28% e 306,30%, respectivamente.

LOPES *et al.* (2006), alimentaram juvenis de apaiari (*A. ocellatus*) e acará bandeira (*P. scolare*), com branchoneta e obtiveram um incremento de 284,75% em peso, em relação ao obtido pelos apaiaris quando alimentados com ração floclulada. O incremento em

comprimento e peso proporcionado aos acarás pela branchoneta em relação à ração floculada foi de 162,61% e 301,76%, respectivamente.

A maior taxa de crescimento intrínseco (TCI) foi encontrada no item alimentar (BV), seguida da (LT) (Tabela 2). De acordo com VERRETH and BIEMAN (1987), a taxa de crescimento específico pode ser utilizada para comparar o crescimento de larvas e alevinos, sendo afetada pela temperatura, pelo nível de alimentação e pelo estágio ontogênico.

Em relação à qualidade do alimento vivo ou inerte oferecido no experimento, os itens alimentares à base de *Dendrocephalus brasiliensis* viva, seguida da larva de *Colossoma macropomum*, foram os que obtiveram os melhores resultados do crescimento em peso e comprimento, como mostrado na Tabela 2 e nas Figuras 1 e 2. Segundo CASTAGNOLLI *et al.* (1986), o sucesso na criação de alevinos de peixes está diretamente relacionado ao fornecimento de alimentação de qualidade suficientes às necessidades de cada espécie.

Foi observado durante o experimento e principalmente, a partir, da segunda semana, que após o fornecimento da branchoneta viva, os alevinos se movimentavam ativamente em busca do alimento vivo, se mostrando bastante atrativa, seguida da larva de tambaqui.

No oitavo dia de vida dos alevinos, o tratamento larva de tambaqui, obteve melhores resultados no peso e comprimento, em relação aos demais tratamentos. Fatores que podem ter contribuído, seriam a preferência alimentar até esta fase, e pela pequena coluna de água nas unidades de criação.

MAI *et al.* (2005) citaram que na larvicultura intensiva de dourado (*Salminus brasiliensis*) utilizaram larvas forrageiras de curimba (*Prochilodus lineatus*) obtendo melhores resultados alimentando até o sexto dia de vida.

FREGADOLLI (1990) observou que as larvas de tambaqui (*Colossoma macropomum*) permanecem distribuídas por toda a coluna da água, o que pode, em parte, justificar que essas larvas puderam ser predadas de forma uniforme, nesta fase, pelos alevinos de surubim. E, que o comportamento da presa em relação ao predador, possivelmente influenciou o peso e o comprimento final.

Apesar do bom desempenho de crescimento apresentado pelos alevinos de *P. corruscans* alimentados com larvas forrageiras, sua utilização não é recomendada devido à baixa taxa de sobrevivência e à alta taxa de canibalismo que induz (TAKATA, 2007). Entretanto, neste experimento não foi observado nem uma baixa sobrevivência dos alevinos e nem o canibalismo, diferindo da argumentação do referido autor.

A partir, da segunda biometria até o final do experimento, observou-se uma mudança na preferência alimentar dos alevinos de surubim. O item alimentar branchoneta viva

mostrou-se mais eficaz e atrativo. LOPES (1998) relatou que a *D. brasilliensis*, cujo valor protéico em torno de 67%, superando a *Artemia* 61,6%, pode ser uma fonte alimentar alternativa, para a produção de alevinos de espécies carnívoras e será uma das maiores oportunidades na piscicultura.

MARINHO *et al.* (2007) mostraram que a branchoneta em pó, possui 70% de proteína bruta, TACO (2007), citou que a proteína do peixe cru de água doce, fica em torno 19%, e, LOPES (2006) observou um valor protéico maior que 40% para larva de tambaqui. Assim, a branchoneta, apresenta níveis protéicos suficientes para suprir as necessidades, não só de peixes carnívoros, mas também de outros animais aquáticos (LOPES, 2002).

No presente trabalho, o fornecimento dos demais itens alimentares, na frequência de quatro vezes ao dia e na proporção de 20% da biomassa, mostrou ser satisfatória, em relação à quantidade de alimento ofertada. LOPES *et al.* (2006) alimentaram, duas vezes ao dia (09:00 e 16:00h), juvenis de acará bandeira (*P. scolare*) com peso médio inicial de $5,12 \pm 0,51$ g, com biomassa congelada de branchoneta e biomassa congelada de *Artemia*.

Observou-se no experimento, que o momento de maior consumo dos alimentos pelos alevinos, acontecia sempre no período noturno. Vários autores utilizaram para o *P. corruscans* alimentações noturnas, LUZ (2002) alimentou alevinos de *P. corruscans* as 19:00 e 23:00h. CAMPOS (2007) recomendou para alevinos de surubim de 4,0-5,0 cm, uma alimentação de pelo menos oito vezes ao dia, inclusive durante o período noturno, evitando-se o fornecimento excessivo de alimento.

A utilização de telas pretas tipo sombrite, em cima das unidades experimentais manteve os alevinos protegidos da incidência de luz direta, como também, o uso de pedaços de canos, tipo PVC de 150 mm, dentro das unidades, serviu de esconderijos, facilitando o manejo e servindo para diminuir o estresse durante o experimento.

LUZ (2004 e 2002) relatou que diariamente, na criação de larvas de trairão (*H. lacerdae*) no momento da retirada da lona para a alimentação, as mesmas que se encontravam na coluna da água, desciam para o fundo dos recipientes, permanecendo aglomeradas próximo à pedra porosa, em busca de abrigo. Além de que a utilização do sistema de escuridão total durante a larvicultura de trairão, parece positiva para esta espécie, quando associada aos demais manejos utilizados.

FEIDEN *et al.* (2006) observaram que o surubim do Iguaçu, *Steindachneridion* sp. apresentou melhor desenvolvimento inicial, maior sobrevivência e menor taxa de predação intra-específica, em ambiente escuro e sem refúgio, isto pode ser explicado pelo fato dos

Pimelodídeos terem fototaxia negativa, e em geral, habitarem no fundo de rios, onde a luminosidade é reduzida.

Não foi observado canibalismo, em nenhum momento neste experimento. Os alevinos de surubim ficaram escondidos, aglomerados dentro dos canos, procuraram sempre os lugares mais escuros da caixa, ou próximos à pedra porosa, principalmente no período diurno. Durante a noite, permaneciam preferencialmente no fundo ou adjacentes às paredes das unidades experimentais, esperando o momento da alimentação. Na presença de luz, ficavam estressados, notando-se uma mudança na sua coloração.

De acordo com HECHT and PIENAAR (1993), o canibalismo durante a larvicultura e alevinagem pode ser controlado através de várias técnicas, como a alimentação até a saciedade, frequência ótima de alimentação, tamanho apropriado e distribuição homogênea do alimento, uso preferencial de alimento vivo e densidades de estocagem adequadas.

A densidade de 0,3 alevinos/L, respondeu bem no comportamento hierárquico dos alevinos, na profilaxia diária, como limpeza e troca de 80% da água das caixas. Segundo SMITH and REAY (1991) a agressividade, a defesa de território e a hierarquia de dominação são geralmente maiores quando a densidade é menor.

Em sistemas intensivos de produção de alevinos de surubim (LOPES *et al.*, 1996; RADÜNZ, 1999) citaram que é sempre importante à permanência do ambiente limpo, a fim de se manter, as condições de sanidade dos organismos.

CONCLUSÃO

- O item alimentar que proporcionou melhor crescimento em comprimento e ganho de peso na fase de alevinagem do surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*) foi à branchoneta viva;
- Todos os itens alimentares oferecidos aos alevinos proporcionaram uma taxa de sobrevivência superior a 94,4%.

AGRADECIMENTOS

À Estação de Piscicultura de Betume, Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF, Neópolis-SE. E a Estação de Piscicultura do Itiúba, Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF, Porto Real do Colégio-AL.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOYD, C. E. 1996 *Water quality in ponds for aquaculture*. Auburn: Edição do Autor.
- CAMPOS, J. L. 2007 O cultivo do pintado *Pseudoplatystoma corruscans*. Disponível em: <http://www.qualyaqua.com/Acesso> em 09 jan. 2007.
- CASTAGNOLLI, N.; CYRINO E. 1986 *Piscicultura nos trópicos*. São Paulo: Manole. 152p.
- CURY, M. X. 1992 Cultivo de pintado e cachara. *Revista Panorama da Aqüicultura*, 8 (3): 8-9.
- FEIDEN, A.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W. R.; REIDEL, A. 2006 Desenvolvimento de larvas de *Steindachneridion* sp. em diferentes condições de refúgio e luminosidade. *Pesq. Agropec. Bras.* Brasília. 41(1): 133-137.
- FREGADOLLI, C. H. 1990 *Estudo comparativo do comportamento alimentar das larvas de pacu, *Piaractus mesopotamicus* (HOLMBERG, 1887), e tambaqui, *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1818) em laboratório*. Bahia. 174p. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Bahia, UFBA).
- HECHT, T.; PIENAAR, A. G. 1993 A review of cannibalism and its implication in fish larvicultura. *Journal of the World Aquaculture Society*. 24: 246-261.
- LOPES, J. P.; NETO, M.A.S. 2006 Piscicultura Ornamental: estudo compara o uso da biomassa da branchoneta e da *Artemia* na dieta de Acará bandeira. *Revista Panorama da Aqüicultura*. 16(98): 56- 59.
- 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).
- LOPES, P. J. 1998 Considerações sobre a branchoneta, *Dendrocephalus brasilliensis*, (Crustácea, Anostraca, Thamnocephalidae) como fonte alternativa na alimentação de alevinos de espécies carnívoras. Recife. 39p. (Monografia de Especialização, Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE).

- LOPES, R.N.M.; FREIRE, R.A.B.; VICENSOTTO, J.R.M. 1996 Alimentação de larvas de surubim *Pseudoplatystoma coruscans* (AGASSIZ, 1829) em laboratório na primeira semana de vida. Boletim Técnico CEPTA, Pirassununga, v.9, p.11-29.
- LUZ, K. R. 2004 Aspectos da larvicultura do trairão *Hoplias lacerdae*: Manejo alimentar, densidade de estocagem e teste de exposição ao ar. Jaboticabal. 120p. (Tese de Doutorado, Centro de Aqüicultura da UNESP, CAUNESP).
- LUZ, R. K.; PORTELLA, M. C. 2002 Larvicultura de Trairão (*Hoplias lacerdae*) em Água Doce e Água Salinizada. *Ver. Bras. Zootec.* 31(2): 829-834.
- MAI, M. G.; ZANIBONI, E. 2005 Efeito da idade de estocagem em tanques externos no desempenho da larvicultura do dourado *Salminus brasiliensis*. *Acta Sci. Anim. Sci.* Maringá. 27(2): 287-296.
- MARINHO, S. A. M.; SANTOS, A. J. G.; SANTOS, C. G. Sobrevivência e crescimento de larvas do *Pseudoplatystoma coruscans* (SPIX & AGASSIZ, 1829), sob condições alimentares. Recife. 71p. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE).
- PALLER, M. H.; LEWIS, W. M. 1987 Effects of diet on growth depensation and cannibalism among intensively cultured larval Striped Bass. *Progressive Fish-Culturist*. 49: 270-275.
- PONGMANEERAT, J.; WATANABE, T. 1991 Nutritive value of protein of feed ingredients for carp *Cyprinus carpio*. *Nipp. Suis. Gakk.*, 57: 503-510.
- 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>.
- RADÜNZ, N. J. 1999 Alimento natural versus ração balanceada na larvicultura de peixes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: p.119-124.

- REID, S. B. 1983 La biologia de los bagres rayados *Pseudoplatystoma fasciatum* e *P. tigrinum* em la cuenca del rio Apure. Venezuela. *Revista Unellez de Ciência e Tecnologia*. Serie: Produccion Agrícola. Barinas. (1): 13-41.
- SATO, Y.; CARDOSO, E. L.; SALLUM, W.B. 1988 Reprodução induzida do surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*), da bacia do São Francisco. In: ENCONTRO ANUAL DE AQUICULTURA. 6., Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: Associação Mineira de Aquicultura - AMA. 20p.
- SMITH, C.; REAY, P. 1991 Cannibalism in teleost fishes. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 1: 41-64.
- TAKATA, R. 2007 Produção de juvenis de *Artemia* franciscana e análise da utilização de dietas vivas e inertes na larvicultura intensiva do pintado *Pseudoplatystoma corruscans*. Jaboticabal. 116p. (Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, UNESP).
- TRAVASSOS, H. *Catálogo dos peixes do vale do rio São Francisco*. Bol. Soc. Cear. Agron., (1):16-6.
- VERRETH, J.; BIEMAN, H. D. 1987 Quantitative feed requirements of African Catfish (*Clarias gariepinus* Burchell) larvae fed with decapsulated cysts of *Artemia*. I. The effect of temperature and feeding level. *Aquaculture*. 63: 251-267.
- VINATEA, A. L. 2004 *Fundamentos de Aquicultura*. Florianópolis. 349p.
- WELCOMME, R. L. 1985 River fisheries. *Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO*. Roma. 330p. (FAO Fisheries Technical Papers, 262).
- WOYNAROVICH, E.; HORVAT, L. 1983 *A propagação artificial de peixes de águas tropicais: manual de extensão*; tradução de Vera Lucia Mixtro Chama, Brasília: FAO/CODEVASF/CNPq.
- ZANIBONI-FILHO, E. Larvicultura de peixes. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.21, n.203, p.69-77. 2000.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se no presente trabalho, que todas as dietas, foram eficazes, seja em comprimento, peso ou sobrevivência, sendo possível recomendar a utilização de todas estas, nesta fase de criação, oferecendo no momento exato da alevinagem do *Pseudoplatystoma corruscans*.

As respostas obtidas mostraram que a dieta à base de branchoneta viva apresentou ótimos resultados em relação às demais, em peso, comprimento e sobrevivência, e a dieta à base de biomassa congelada de branchoneta, um bom desempenho em peso, comprimento e sobrevivência. É possível e importante recomendar, na alevinagem de *P. corruscans* na região Baixo São Francisco, a utilização do microcrustáceo branchoneta (*Dendrocephalus brasiliensis*), viva, levando-se em consideração o seu elevado teor de proteína e sua facilidade de obtenção.

É prática rotineira, o fornecimento de larvas forrageiras entre os produtores de surubins, porém, são sempre observadas altas taxas de canibalismo, indicando a necessidade de uma reavaliação desse procedimento. No presente trabalho, à dieta a base de larvas de tambaqui (*Colossoma macropomum*), apresentou um bom desempenho em peso, comprimento e sobrevivência, não sendo observado canibalismo, podendo ser ofertada sem nenhum problema, principalmente, se a obtenção das larvas de tambaqui for de fácil obtenção e baixo custo.

É possível recomendar um alimento à base de filé triturado de tilápia, pois apresentou o melhor resultado em relação à sobrevivência, nesta fase de criação de alevinos de *Pseudoplatystoma corruscans*, podendo também, ser ofertada juntamente com a branchoneta viva, visto que, na região do Baixo São Francisco, estes alimentos são de fácil acesso e baixo custo.

Foi observado no presente trabalho, que o horário de maior consumo do alimento ocorreu no período da noite, sendo importante o oferecimento de alimentações noturnas. O uso de telas pretas tipo sombrite em cima das unidades de cultivo, como também pedaços de canos tipo PVC de 150 mm, dentro das unidades, servindo de refúgios, foram evidentemente positivo, facilitou o manejo, e favoreceu a penumbra de dia, e a escuridão à noite. Seria interessante levar em consideração essas estruturas utilizadas, juntamente com esse manejo alimentar, para a espécie estudada.

Enfim, a pesquisa em geral, principalmente seus resultados, foram de grande satisfação e de extraordinária relevância, para a espécie estudada *Pseudoplatystoma corruscans*, contribuindo e somando com as já existentes, numa breve perspectiva de conseguirmos um total entendimento do seu ciclo biológico. E que esse conjunto de organismos utilizados como itens alimentares, seja considerada, uma ótima opção para espécies carnívoras, como o *P. corruscans*, a partir, desta metodologia estabelecida.

5. REFERÊNCIAS

ALEXIS, M. N.; PAPAPARASKEVA-PAPOUTSOGLU, E. Aminotransferase activity in the liver and white muscle of *Mugil capito* fed diets containing different levels of protein and carbohydrate. **Comp. Biochem. Physiol.** 83B: 245-249. 1998.

ALVAREZ-LAJONCHÉRE, L., HERNÁNDEZ MOLEJÓN, O. G. Apostila: Curso Reproducción y Larvicultura de Peces Marinos; **In.** I Congreso Sul Americano de Acuicultura Recife-PE. 105p. 1998.

ANGELESCU, V.; GNERI, F. S. Adaptaciones del aparato digestivo al régimen alimenticio in algunos peces del rio Uruguay e del rio de la Plata. **Rev. Inst. Invest. Mus. Argent. Cienc. Nat.**, 1; 161-272. 1949.

BARNABÉ, G. Biology and ecology of cultured species; Ellis Horwood Series. **In:** Great Britain. 1994.

BARROS, H. P.; VALENTI, W. C. Ingestion rates of *Artemia nauolii* for different larval stages of *Macrobrachium rosenbergii*. **Aquaculture**, v. 217, n. (1-4), p.223-233, 2003.

BEELEN, R.; VAN DER HEIJDEN, T.; BOOMS, R.; VERDEGEM, M. PAVANELLI, G. C. Blood values of Young Brazilian catfish *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix & Agassiz, 1829). **Acta Scientiarum**, 20 (2): 147-150. 1998.

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: SBI. p.51. 1997.

BELK, D.; BRTEK, J. Checklist of the Anostraca. **Hydrobiologia**, v. 298, p. 315-353, 1995.

BORBA, M. R.; CERQUEIRA, V. R. **Atrativos sintéticos na adaptação da larva do robalo (*Centropomus parallelus*) ao alimento formulado.** Florianópolis: UFSC, 1998.

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

BRITZ, P. J.; PIENAAR, A. G. Laboratory experiments on the, effect of light and cover on the behaviour and growth of African catfish *Clarias gariepinus*. **Journal of Zoology**. England, v.227, p.44-62, 1992.

BUDDINGTON, R. K.; CHEN, J. W.; DIAMOND, J. M. Genetic and phenotypic adaptation of the intestinal nutrient transport to iet in fish. **J. Physiol.**, 393; 261-281. 1987.

BUDDINGTON, R. K.; KROGDHAL, A.; BAKKE-MCKELLEP, A. M. The intestine of carnivorous fish; structure and functions and the relations with diet. **Acta Physiol. Scand**, 161 (Supl. 638): 67-80. 1997.

CÂMARA, M. R. *Artemia* no Brasil: do extrativismo ao cultivo. **Revista Panorama da Aqüicultura**, Recife, p.15-19, 2000.

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

CARTER, C. G.; HOULIHAN, D. F. Protein Syntesis. **In: WRIGHT, P.; ANDERSON, P.** Nitrogen Excretion. Fish Physiology Series, vol. XX. Academinc Press. Pp. 31-75. 2001.

CARTER, C. G.; HOULIHAN, D. F.; BUCHANAN, B.; MITCHELI, A. L. Protein-nitrogen flux and protein growth efficiency of individula Atlantic salmon (*Salmo salar*). **Fish. Physiol. Biochem.**, 12: 305-315. 1995.

CARTER, C. G.; HOULIHAN, D. F.; KIESSLING, A.; MÉDALE & JOBLING, M. Physiological effects of feeding. In: HOULIHAN, D. F.; BOUJARD, T.; JOBLING, M. (eds). Food intake in fish. **Blackwell Science**. p. 297-331. 2001.

CASTAGNOLLI, N.; CYRINO E. **Piscicultura nos trópicos**. São Paulo: Manole. 152p. 1986.

CASTAGNOLLI, N. **Fundamentos da nutrição de peixes**. Piracicaba, Livrocere Ltda., 1979.

CHAKRABARTI, I.; GANI, M. D. A.; CHAKI, K. K.; SUR, R.; MISRA, K. K. Digestive enzymes in 11 freshwater teleost fish species in relation to food habit and nich segregation. **Comp. Biochem. Physiol**, 112: 167-177. 1995.

CHOU, R. J.; SU, M. S.; CHEN, H. Y. Optimal dietary protein and lipid levels for juvenile cobia (*Rachycentron canadum*). **Aquaculture**, 193:81-89. 2001.

COHEN, R. G. Crustácea Anostraca. **In:** Lopretto, E. C. E. Tell, G. I. R. (Eds.). *Ecosistema de aguas continentals: Metodologia para su estudio*. La Plata: Ediciones SUR. Tomo II. p. 871-895, 1995.

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.144p. 2000.

CURY, M. X. Cultivo de pintado e cachara. **Revista Panorama da Aqüicultura**, 8 (3): 8-9. 1992.

DANIELS, H. V.; GALLAGHER, M. L. Effect of dietary protein level on growth and blood parameters in summer flounder, *Paralichthys dentatus*. **J. Aqua**. Aquacult., 10(1): 45-52. 2000.

DAS, K. M.; GHOSH, A.; GHOSH, A. Studies on the comparative activity of some digestive enzymes in fry and adulto of a mullet *Liza parsia* (Ham.). **J. Aqua**. Trop., 2(1): 9-15. 1997.

DE SILVA, S. S.; ANDERSON, T. A. Fish nutrition in aquaculture. Chapman & Hall. **Aquaculture**. 1 Series. 319p. 1995.

FÁBREGAS, J.; OTERO, A.; MORALES, L.; CORDERO, B.; PATIÑO, M. *Tetraselmis suecica* cultured in different nutrient concentrations varies innutritional value to *Artemia*. **Aquaculture**, v. 143, p. 197-204, 1996.

FÄNGE, R.; GROVE, D. Digestion. In: HOAR, W. S.; RANDALL, D. J.; BRETT, J. R. (eds). **Fish Physiology**, Vol. VIII: Bioenergetics and growth. Academic Press. p. 161-260. 1979.

FEIDEN, A.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W. R.; REIDEL, A. Desenvolvimento de larvas de *Steindachneridion* sp. em diferentes condições de refúgio e luminosidade. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v,41, n.1, p.133-137. 2006.

FERNANDES, E. B.; SENHORINI, J. A.; CARNEIRO, D. J. Crescimento e sobrevivência de alevinos de surubim-pintado *Pseudoplatystoma corruscans*, (Spix & Agassiz, 1829) criadas com alimento vivo. **Boletim Técnico do CEPTA**, Pirassununga, v.15, p.1-7, 2002.

FREGADOLLI, C. H. **Estudo comparativo do comportamento alimentar das larvas de pacu, *Piaractus mesopotamicus* (HOLMBERG, 1887), e tambaqui, *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1818) em laboratório.** 174p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Salvador. 1990

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 Aqüicultura) – Universidade Estadual Paulista, 2002.

GARLING, D. L.; WILSON, R. P. Optimum dietary protein to energy ratio for channel cat fish, *Ictalurus punctatus*. **J. Nutr.**, 116(9): 1368-1375. 1976.

GERKING, S. D. Feeding Ecology of Fish. **Academic Press**, San Diego. 1994.

GONÇALVES E. G.; CARNEIRO D. J. Coeficientes 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.

HECHT, T.; PIENAAR, A. G. A review of cannibalism and its implication in fish larvicultura. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.24, p.246-261, 1993.

HEPER, B. Principles of fish nutrition. **In:** SHILO, M. & SARIG, M. (eds.). Fish culture in warm water systems: problems and trends. Boca Raton: CRC. Pp. 121-141. 1989.

HIDALGO, M. C.; UREA, E. & SANZ, A. Comparative study of digestive enzymes in fish with different nutritional habits. Proteolytic and amylase activities. **Aquaculture**, 170: 267-283. 1999.

HOFER, R. The adaptation of digestive enzymes to temperature, season and diet in roach, *Rutilus rutilus*, and rudd, *Scardinius erythrophthalmus* L. 1. Amylase. **J. Fish. Biol.**, 14: 565-572. 1979.

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. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) - Universidade Estadual Paulista, 69p. 2001.

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.

KAPOOR, B. G.; SMITH, H.; VERIGHINA, I. A. The alimentary canal and digestion in teleosts. **Adv. Mar. Biol.**, 13: 109-139. 1975.

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.

KJAEDEGAARD, R. M. **Fontes alternativas de alimentos vivos na nutrição e alimentação de larvas de espécies de peixes marinhos da costa brasileira**. Monografia "Curso de Especialização em Aqüicultura" Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 1997.

KUBITZA, F.; CYRINO, J. E. P.; ONO, E. A. Rações comerciais para peixes no Brasil: Situação atual e perspectivas. **Revista Panorama da Aqüicultura**. v. 8, n.50, p.38-49, 1998.

KUBITZA, F.; LOVSHIN, L. L. The use of freeze-dried krill to feed train largemouth bass (*Micropterus salmoides*): feeds and training strategies. **Aquaculture**, v.148, p.299-312, 1997.

KUBITZA, F. Preparo de rações e estratégias de alimentação no cultivo intensivo de peixes carnívoros. **Anais...** do Simpósio Internacional sobre Nutrição de Peixes e Crustáceos. Campos do Jordão - SP. p. 91-115. 8 a 10 de novembro de 1995.

LAVENS, P.; THONGROD, S.; SORGELOOS. P. Larval prawn feeds and the dietary importance of *Artemia* In: NEW M. B.; VALENTI, W. C. (Eds.) *Freshwater prawn culture: the farming of *Macrobrachium rosenbergii**. Oxford: Blackwell, 2000. p.91-111.

LAVENS, P. The history, present status and prospects of the availability of *Artemia* cysts for aquaculture; **Aquaculture**. 397-403p. 2000.

LAVORATO, M. L. A. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA-MEIO AMBIENTE. **A aqüicultura e a atividade pesqueira**. Disponível em <http://www.cnpma.embrapa.br>. Acesso em 20/02/2007.

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 AQUICULTURA, 11., Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis, 2000. CD-ROM. Nutrição. 25. 2000.

LOPES, J. P.; SILVA, T. A.; GOMES, D. S.; RANGEL, A. C. M. Utilização do anelídeo enquitríea *Enchytraeus albidus*, na alimentação do niquim *Lophiosilurus alexandri* durante a alevinagem inicial. **Rev. Brás. Eng^a. Pesca**, 2(1): 156-166, 2007.

LOPES, J. P.; NETO, M.A.S. Piscicultura Ornamental: estudo compara o uso da biomassa da branchoneta e da *Artemia* na dieta de Acará bandeira. **Revista Panorama da Aqüicultura**, v.16, nº 98, p. 56- 59, novembro/dezembro 2006.

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

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. **Revista Panorama da Aqüicultura**, v. 8, n. 54, p. 31-34, novembro/dezembro 1998.

LOPES, P. J. **Considerações sobre a branchoneta, *Dendrocephalus brasilliensis*, (Crustácea, Anostraca, Thamnocephalidae) como fonte alternativa na alimentação de alevinos de espécies carnívoras.** 39 p. Monografia de Especialização em Aqüicultura. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife. 1998.

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, R.N.M.; FREIRE, R.A.B.; VICENSOTTO, J.R.M. Alimentação de larvas de surubim *Pseudoplatystoma corruscans* (SPIX & AGASSIZ, 1829) em laboratório na primeira semana de vida. **Boletim Técnico CEPTA**, Pirassununga, v.9, p.11-29, 1996.

LOVELL, R. T. **Nutrition and feeding of fish**. New York: AVI Book. 260p. 1989.

LUNDSTEDT, L. M. **Aspectos adaptativos dos processos digestivos e metabólico de juvenis de pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) arraçados com diferentes níveis de proteína e energia**. 140 p. Tese (Doutorado) – São Carlos: UFSCar, 2003.

LUZ, K. R. **Aspectos da larvicultura do trairão *Hoplias lacerdae*: Manejo alimentar, densidade de estocagem e teste de exposição ao ar**. Jaboticabal, 2004. 120p. Tese (Doutorado em Aqüicultura de Águas Continentais) – Centro de Aqüicultura da UNESP – CAUNESP, 2004.

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.

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.

MACHADO, J. H. Treinamento alimentar para aceitação de rações artificiais por alevinos de pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*). In: AQUICULTURA BRASIL 98, Recife. **Anais...** Recife: ABRAq. p. 52-53. 1998.

MAI, M. G.; ZANIBONI, E. Efeito da idade de estocagem em tanques externos no desempenho da larvicultura do dourado *Salminus brasiliensis*. **Acta Sci. Anim. Sci.** Maringá, v. 27, n.2, p.287-296, 2005.

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.

MARINHO, S. A. M.; SANTOS, A. J. G.; SANTOS, C. G. **Sobrevivência e crescimento de larvas do *Pseudoplatystoma corruscans* (SPIX & AGASSIZ, 1829), sob condições alimentares**. Recife. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE). 71 p. 2007.

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

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

MORAIS FILHO, M. B.; SCHUBART, O. **Contribuição ao estudo do dourado *Salminus maxillosus* Val., do Rio Mogi Guaçu** (Pisces, Characidae). São Paulo: Ministério da Agricultura. 131p. 1995.

MORALES, J. **Aquicultura**. Marina animal. Ediciones Mundi-Prensa; Espanha - Madrid. 1983.

MOURA, M. A. M.; KUBITZA, F.; CYRINO, J. E. P. Feed training of peacock bass (*Cichla ocellaris*). **Rev. Bras. Biol.**, v.60, n.4, p.645-654, nov. 2000.

MURA, G.; VENANZI, P.; AVALLE, V.; QUAGLIA, G. B. Fatty-acid and Amino-acid-composition of 2 fairy shrimp species Crustacea, Anostraca, from Italy - *Chirocephalus diaphanus* and *Chirocephalus-kerkyrensis*. **Hydrobiologia**, v.286, p.149-154, 1994.

NARCISO, L. **Biologia e cultivo de *Artemia* sp. (Crustácea, Branchiopoda): sua utilização em aquacultura**. Prémio do mar Rei D. Carlos; Câmara Municipal de Cascais. Portugal-Cacém. 1988.

OLIVEIRA, A.; SILVA, M. D. C. O.; GOMES, I.; SANTOS, A. J. G. Reproductive potencial of *Dendrocephalus brasiliensis* and its use in *Litopenaeus vannamei* larval feeding. Departamento de Pesca (UFRPE). **Fourth International Branchiopod Symposium (ILBS-4)**. CIBNOR. México, 14p., 2001.

PALLER, M. H.; LEWIS, W. M. Effects of diet on growth depensation and cannibalism among intensively cultured larval Striped Bass. **Progressive Fish-Culturist**, v.49, p.270-275, 1987.

PETREIRE, M. A pesca de água doce no Brasil. **Ciência Hoje**, 19 (110): 28-33. 1995.

PEZZATO, L. E. Alimentos convencionais e não-convencionais disponíveis para indústria da nutrição de peixes no Brasil. **In: I Simpósio Internacional sobre Nutrição de Peixes e Crustáceos**, CBNA, Campos do Jordão - SP, 8 a 10 de novembro de 1995. **Anais...** p.33-52. 1995.

PIENAAR, A. G. A. Study of coeval sibling cannibalism in larval and juvenile fishes and its control under culture conditions. (Masters Thesis) - **Rhodes University**, Grahamstown. 162p. 1990.

PIOVEZAN, U. Efeito da dieta na sobrevivência de larvas de piracanjuba (*Brycon orbignyana*) - CAUNESP. In: SEMINÁRIO SOBRE CRIAÇÃO DE ESPÉCIES DO GÊNERO *Brycon*, 1., 1994, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: p. 17-18. 1994.

PHILLIPS, A. M. J. Nutrition, digestion and energy utilization. **In:** HOAR, W. S. & RANDALL, D. J. (eds.). *Fish Physiology*. Vol. I. Excretion, Ion Regulation, and Metabolism. P. 391-432. 1969.

PONGMANEERAT, J.; WATANABE, T. **Nutritive value of protein of feed ingredients for carp *Cyprinus carpio***. *Nipp. Suis. Gakk.*, 57 (3), 503-510. 1991.

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.

RABET, N.; THIERY, A. The neotropical genus *Dendrocephalus* (Anostraca: Thamnocephalidae) **In:** Brazil (South America), with a description of two new species. *J. Nat. Hist.*, v.30, p.479-503, 1996.

RABELO, T. Empresa produz pintado em cativeiro. Criação de pintado irá preservar a espécie. **Jornal O Estado de São Paulo**, 08 de julho de 1992, nº1913, ano XXXVIII, Suplemento Agrícola, Capa. Pp. 10-11. 1992.

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, N. J. Alimento natural versus ração balanceada na larvicultura de peixes. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ. p.119-124. 1999.

RAMNARINE, I.W. Larval culture, development and growth of the cascudo, *Hoplosternum littorale* (Hancock 1828, Callichthyidae). **Aquaculture**, v.126, p.291-298. 1994.

REID, S. B. La biología de los bagres rayados *Pseudoplatystoma fasciatum* e *Pseudoplatystoma tigrinum* em la cuenca del rio Apure. Venezuela. **Revista Unellez de Ciência e Tecnologia**. Serie: Produccion Agrícola. Barinas, año 1, Diciembre (1): 13-41. 1983.

RIBEIRO, D.M.; GONTIJO, V.P.M. Reprodução de trairão em cativeiro. **Informe Agropecuário**, v.10, n.110, p.21-25, 1984.

RICKLEFS, R.; MILLER, G. **Ecology**; Freeman; New York. 1999.

ROTTA, M. A. Aspectos gerais da fisiologia e estrutura do sistema digestivo dos peixes relacionados à piscicultura / Marco Aurélio Rotta. – Corumbá: **Embrapa Pantanal**, 2003.

SATO, Y., CARDOSO, E. L., SALLUM, W. B., GODINHO, H. P. Indução experimental da desova do surubim *Pseudoplatystoma corruscans*. In: MIRANDA, M. O. T. (Org). Surubim. Belo Horizonte: IBAMA. p. 69-79 (**Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca, 19**). 1997.

SATO, Y.; CARDOSO, E. L.; SALLUM, W.B. Reprodução induzida do surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*), da bacia do São Francisco. In: ENCONTRO ANUAL DE AQUICULTURA, 6, 1988, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Associação Mineira de Aquicultura – AMA. 20p. 1988.

SATO, Y.; CARDOSO, E. L.; AMORIN, J. C. C. **Peixes das lagoas marginais do rio São Francisco a montante da represa de Três Marias**, MG. Brasília, CODEVASF. 42p. 1987.

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

SIPAÚBA-TAVARES, L. H. **Limnologia aplicada à aqüicultura**. Jaboticabal: Funep, 1995. 70p.

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, p. 46-56, 1994.

SMITH, C.; REAY, P. Cannibalism in teleost fishes. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, v.1, p.41-64, 1991.

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

SORGELOOS, P. The use of the brine shrimp *Artemia* in aquaculture. **In: The brine shrimp *Artemia***. v.3, p.25-46, 1980.

STOREBAKKEN, T. Krill as a potential feed source for salmonids. **Aquaculture**, v.70, p.193-205, 1998.

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.

TRAVASSOS, H. **Catálogo dos peixes do vale do rio São Francisco.** Bol. Soc. Cear. Agron., 1:1 – 66. 1960.

TOLEDO, L.R. Novo hóspede dos açudes. **Globo Rural**, Editora Globo. Rio de Janeiro, ano 6, 68: 54-61. 1991.

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

VERRETH, J.; BIEMAN, H. D. Quantitative feed requirements of African Catfish (*Clarias gariepinus* Burchell) larvae fed with decapsulated cysts of *Artemia*. I. The effect of temperature and feeding level. **Aquaculture**. V. 63, p. 251-267, 1987.

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

VINATEA, L. A. **Manual de producción de *Artemia* (quistes y biomassa) em módulos de cultivo**: Proyecto II - A/2 "Localización, caracterización y evaluación del potencial extractivo de *Artemia* en Ibero - América con destino a la acuicultura" México, Universidad Autónoma Metropolitana/Unidad Xochimilco División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Septiembre de 1999. 66p., 1999.

VINATEA, L. A. **Biología, cultivo y producción de *Artemia* sp.** Edit. Fondo Nacional de desarrollo pesquero. Lima - Peru. 50p., 1995.

WEBSTER, C. D.; LIM, C. E. **Nutrient Requirements and Feeding os Finfish for Aquacultures.** CABI Publishing. 418p. 2002.

WELCOMME, R. L. **River fisheries. Food and Agriculture Oragnization of the United Nations** - FAO, Roma. (FAO) Fisheries Technical Papers, 262) 330p. 1985.

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.

YFLAAR, Z.B.; OLIVERA, A. Utilização de náuplios de “branchoneta” *Dendrocephalus brasiliensis* (Pesta, 1921) na alimentação de larvas do “camarão cinza” *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). **Acta Scientiarum**. Biological Sciences. Maringá, v. 25, nº2, p. 299-307, 2003

ZANIBONI-FILHO, E. Larvicultura de peixes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.21, n.203, p.69-77. 2000

6. ANEXOS

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NO PERIÓDICO



INSTRUÇÕES AOS AUTORES

O **BOLETIM DO INSTITUTO DE PESCA** tem por objetivo a divulgação de trabalhos científicos inéditos, relacionados a Pesca, Aquicultura 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 apostro 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 cinquenta); para Nota Científica e Relato de Caso, 150 (cento e cinquenta); **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 teleosteos 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.

ENGLER, 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: ENGLER, 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 / página: www.pesca.sp.gov.br
7. Trabalho, cuja apresentação não seguir estritamente estas normas, será devolvido ao(s) autor(es).