



Características populacionais, desenvolvimento e produção de *Dendrocephalus brasiliensis* Pesta, 1921 sob as condições climáticas da região sudeste do país

Marcelo Grombone de Vasconcellos¹

¹Departamento de Hidrobiologia, Universidade Federal de São Carlos, CEP 13565-905, São Carlos, SP, Brasil. E-mail: groovasconcellos@yahoo.com.br.

Abstract. Population characteristics, development and production of *Dendrocephalus brasiliensis* Pesta, 1921, under climatic conditions of southeastern Brazil. This work presents the results of four years of experimental cultivation of the branchiopod *Dendrocephalus brasiliensis*, under the Brazilian southeast climatic conditions. Four tanks of 500 liters, covered with plastic greenhouse, were used. The inoculation was executed with newly hatched naupli of the branchoneta, whose were fed with a mixture of biological ferment and rice starch. In four years of cultivation, every 90 days, the tanks were emptied, dried in the sun and refilled, originating a new cultivation. Random samples of all cultivation cycles were taken, during these four years, in the beginning of the sexual maturity of the individuals. From these samples we have mesured biometric variables, females fecundity, sexual proportion, the average time for the sexual maturity development in the winter and summer, mortality rates in males and females under population stress conditions, and average biomass in each cultivation cycle. For males, were registered 14mm of medium length and 0.027 g of medium weight, while for females the biometric values registered were significantly smaller: 11.52 mm and 0.014 g, without significant differences between winter and summer. The average instantaneous fecundity registration in females was about 37 cysts with 203 µm of medium diameter each. The average time for the development of the ovisacs in females was 6340 degree-hours in the summer and 10034 degree-hours on the winter, respectively 22 and 8 days, at average temperature of water in 19 and 33°C. The calculated biomass was 6 g/m³ per cycle, which shows that there is not a significant difference of mortality under typical low temperatures of the winter in the southeast area. Under 20 individuals population stress per liter, the mortality rates was about 100% for males and 0.2% for females, in the first 24 hours. For the cysts obtained at these cultivation experiments, were calculated rates of hatches above 80% in periods about 18 hours, with water at 32 °C and constant luminosity.

Keywords: Branchyopoda, *Dendrocephalus*, aquaculture.

Resumo. Neste trabalho são apresentados os dados de quatro anos de experimentos de cultivo do Branchyopoda *Dendrocephalus brasiliensis*, efetuados sobre as condições climáticas da região sudeste. Foram utilizados quatro tanques de 500 litros cada, cobertos por estufa plástica, inoculados com náuplios recém eclodidos de branchoneta que foram alimentados por uma mistura de fermento biológico e amido de arroz. Durante os quatro anos de cultivo, a cada três meses, os tanques foram esvaziados, secos ao sol e novamente preenchidos, obtendo-se nova cultura. Foram retiradas, a partir do início da maturidade sexual dos indivíduos, amostras aleatórias de todas as culturas para registro de variáveis biométricas, de fecundidade das fêmeas e proporção sexual, obtendo-se também registros de tempo de desenvolvimento dos indivíduos nos meses de inverno e verão, taxas de mortalidade sob estresse populacional em machos e fêmeas e biomassa média a cada ciclo. Para os machos foi registrado cerca de 14 mm de comprimento médio e 0,027 grama de peso médio, enquanto que para as fêmeas, os dados biométricos médios foram significativamente menores: 11,52 mm e 0,014 g, sem diferenças significativas entre os meses de verão e inverno. A fecundidade média instantânea registrada foi de cerca de 37 cistos de 203 µm de diâmetro médio por fêmea. O tempo necessário até a

maturidade sexual e aparecimento das bolsas ovíferas foi em média 6340 horas-grau nos meses de verão e cerca de 10034 horas-grau nos meses de inverno, 22 e 8 dias às temperaturas médias da água de 19 e 33 graus centígrados, respectivamente. A biomassa média estimada foi de 6 g por metro cúbico por ciclo, demonstrando não haver mortalidade significativa sob temperaturas baixas típicas do inverno na região sudeste. Sob estresse populacional de 20 indivíduos por litro ou 0,5 g/L registrou-se a mortalidade de 100% dos machos e 0,2 % para as fêmeas, nas primeiras 24 horas. Os cistos obtidos no cultivo tiveram taxas de eclosão estimadas acima de 80% em períodos de cerca de 18 horas à temperatura média de 32°C e luminosidade constante.

Palavras-chave: Branchyopoda, *Dendrocephalus*, aquíicultura.

INTRODUÇÃO

Com o crescimento mundial da piscicultura marinha e dulcícola, possibilitado principalmente pelos trabalhos pioneiros de RODOLPHO VON IHERING e colaboradores (1935, 1937), surgiu a necessidade do desenvolvimento de técnicas eficientes relacionadas à alimentação e sobrevivência, em cativeiro, de grandes quantidades de pós-larvas de peixes obtidas durante uma rotina de indução hormonal, extrusão e fertilização de ovos.

A larvicultura é considerada a fase mais crítica na obtenção de grandes lotes de juvenis em piscicultura. Nesta fase do desenvolvimento ontogenético, os peixes estão praticamente desprovidos das reservas nutricionais do saco vitelino e necessitam de alimentação exógena. A inadequação dos alimentos disponíveis tem promovido, freqüentemente, grandes taxas de mortalidade. Apesar do desenvolvimento tecnológico das indústrias de rações, a digestibilidade inadequada ainda é o principal obstáculo (LAVENS & SORGEOLOS, 2000).

A utilização de organismos vivos para a alimentação de pós-larvas de peixes tem apresentado os melhores resultados (ZAVALA-CAMIM, 1996). Vários organismos aquáticos são utilizados atualmente neste sentido, como dáfnias, larvas de Chironomidae, rotíferos, protozoários, etc. (GERKING,

1994), mas nenhum com tanta intensidade e êxito quanto os Anostráceos do gênero *Artemia*. Segundo LAVENS & SORGEOLOS (2000), a exploração comercial de *Artemia*, iniciada na década de 50, se relacionava somente com o aquarismo, quando os cistos coletados em pequenas quantidades eram vendidos a 10 dólares o quilo em lojas de animais de estimação (BENGTSON *et al.*, 1991, *In*: LAVENS & SORGEOLOS, 2000). Hoje são aproximadamente 40 indústrias na região de Great Salt Lake, tentando suprir uma demanda anual de 1500 toneladas de cistos, por parte das indústrias de larvicultura de peixes e camarão, apesar da queda de produção por fatores como poluição e sobrepesca.

No Brasil, organismos do gênero *Artemia* foram introduzidos na zona salina de Mossoró-RN e Cabo Frio-RJ e, segundo FREITAS (2002), são atualmente coletados e beneficiados anualmente cerca de duas toneladas de cistos, oriundos principalmente das salinas de Mossoró-RN. Como o consumo nacional é de 20 toneladas de cistos aproximadamente, o restante é importado ao preço médio de 100 dólares o quilo.

Para a realidade da maioria das pisciculturas nacionais, inclusive de peixes ornamentais, a aquisição de cistos de *Artemia* de boa qualidade é um empecilho importante ao auto-desenvolvimento. Em ge-

ral, a utilização de alimentos vivos alternativos (dáfnias, larvas de insetos, etc.), cultivados comumente junto às próprias pisciculturas, na maioria das vezes não consegue suprir as próprias demandas, quanto mais comercializar excedentes. O cultivo de *Artemia* é praticamente inviável fora das regiões salineiras, devido aos gastos com adequação de tanques e principalmente com produtos como NaCl e outros sais necessários ao cultivo deste Branchyopoda.

Segundo LOPES *et al.* (1998), a espécie de Branchyopoda Anostraca da família Thamnocephalidae, *Dendrocephalus brasiliensis* Pesta, 1921 popularmente conhecida como "branchoneta", apresenta-se como uma alternativa de enorme potencial para a piscicultura nacional e mundial. Filogeneticamente próxima à *Artemia*, foi considerada inicialmente como praga nos tanques de piscicultura de Paulo Afonso-BA, devido ao alto grau de infestação, biomassa gerada e capacidade de filtrar rapidamente o fitoplâncton, tornando transparente a água de tanques fertilizados (LOPES *et al.*, 1998). No entanto, logo se percebeu, nesta mesma piscicultura, que os peixes ingeriam estes organismos com enorme voracidade. Optou-se, então, pela utilização desta espécie como alimento vivo para as fases iniciais de peixes dessa estação de piscicultura, sendo grande o êxito, principalmente em relação aos peixes carnívoros, os quais apresentam as maiores dificuldades quanto à alimentação em cativeiro devido às suas exigências nutricionais.

Devido ao grande potencial desta espécie para a larvicultura e à necessidade de se dominar seu ciclo reprodutivo através de práticas simples e não onerosas, este trabalho objetivou levantar algumas características bionômicas, biométricas, reprodutivas e de produção, sob as condições climáticas da região sudeste do Brasil, de modo a se verificar a

possibilidade e as características do cultivo deste organismo em temperaturas mais amenas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado, para o início do cultivo em 2004, 0,5 grama de cistos secos de Branchoneta, obtidos junto à Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba, Três Marias-MG, oriundos da região de Paulo Afonso-BA. A eclosão dos cistos se deu em uma garrafa plástica de 2 litros, transparente, preenchida com água de torneira desclorada, continuamente iluminada (lâmpada incandescente de 40 watts) e aerada com o auxílio de um compressor utilizado em aquarismo, seguindo técnica similar à utilizada na eclosão de cistos de *Artemia* (BAILEY & SANDFORD, 1998).

Os escassos náuplios recém eclodidos foram transferidos para três tanques de lona (500 litros cada), cobertos com plástico de estufa para minimizar as variações térmicas, previamente preenchidos com água de torneira descansada por 24 horas e desclorada. Para a alimentação dos organismos, utilizou-se 1 grama de fermento biológico diluído em 1 litro de água de arroz, dividido em volumes iguais pelos três tanques e aplicados diariamente, exceto quando ainda se observava turbidez da água. Com a observação de queda brusca na biomassa sinalizando o fim do ciclo de vida, os tanques foram esvaziados e deixados para secar completamente ao sol por cerca de 10 dias. Após esse período, os tanques foram novamente enchidos com água desclorada, de modo que se iniciasse um novo ciclo de cultivo, pelos cistos de resistência que permaneceram nas bordas e fundo dos tanques. Estes procedimentos foram repetidos ao longo de 4 anos, de fevereiro de 2004 a fevereiro de 2008, para observação

das possíveis variações populacionais durante as diferentes estações climáticas.

Foi calculado, a cada cultivo, o tempo em horas-grau, necessário ao surgimento das bolsas ovíferas nas fêmeas, o que evidencia a maturidade sexual no cultivo. Este estágio de desenvolvimento foi utilizado para padronizar o registro de dados populacionais, biométricos e de fecundidade no verão e no inverno, quando os indivíduos foram coletados aleatoriamente, para biometria e para as medidas de fecundidade absoluta pela dissecação e contagem dos ovos nas bolsas. O registro das proporções sexuais dos cultivos foi propiciado pelo dimorfismo sexual evidente da espécie, relacionado à presença da bolsa ovífera e coloração avermelhada dos apêndices caudais nas fêmeas. A biomassa dos cultivos foi estimada a partir dos pesos médios dos indivíduos, contagem por volume de água e coletas da biomassa viva para pesagem, sendo que esta era posteriormente devolvida aos tanques.

Após o registro das proporções sexuais dos cultivos, em diferentes estações climáticas, as amostras foram divididas de modo a isolar os machos das fêmeas para a submissão das subamostras a estresse de densidade populacional de 20 indivíduos por litro, estimativas de sobrevivência e observação comportamental, realizadas em aquários de vidro de dez litros com fotoperíodo e temperatura controlados, em três réplicas.

Os experimentos de cultivo foram realizados na cidade de Jaú-SP, enquanto que as biometrias e medidas de fecundidade foram realizadas no laboratório de dinâmica de populações de peixes do Departamento de Hidrobiologia da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP, com o auxílio de balança digital, modelo Mark 800, microscópio Leica DM LP e estereomicroscópio marca Olympus,

modelo SZTR, munidos de retículos micrometrados.

Para análise dos dados foi aplicado o teste estatístico “t” de Student (ZAR, 1999) para comparações entre os sexos com relação às variáveis biométricas quantitativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira eclosão dos náuplios, originários da região de Paulo Afonso-BA, se deu em aproximadamente 900 horas-grau, a 32°C (aproximadamente 28 horas), dando origem a poucos náuplios. Foi observada similaridade em morfologia aos náuplios de *Artemia*, como já citado por LOPES *et al.* (1998), porém os de branchoneta são diferenciados quanto ao hábito natatório, movimentando-se intermitentemente, deixando-se levar passivamente pelo movimento da água.

Para os cistos obtidos a partir do próprio cultivo, submetidos ao mesmo processo de eclosão, registraram-se períodos muito mais breves para a eclosão, que foram estimados em cerca de 580 horas-grau a 30°C. Nas condições experimentais, houve a eclosão de 80% dos cistos, o que caracteriza as taxas de eclosão dos cistos comercializados de *Artemia*, do tipo A. A diferença das médias de tempo de desenvolvimento embrionário e das taxas de eclosão dos cistos do próprio cultivo quando comparados aos oriundos do município de Paulo Afonso-BA, talvez esteja relacionado às condições de armazenamento dos cistos originais. Não se observou, neste trabalho, a coloração negra dos náuplios recém eclodidos, citada por LOPES *et al.* (1998), talvez devido às diferenças ambientais ou nutricionais dos parentais na formação dos cistos.

O tempo decorrido desde a eclosão dos náuplios até a primeira produção de ovissacos, que marca o

início da fase adulta e amadurecimento reprodutivo, se deu em média 10034 horas-grau (cerca de 22 dias) durante os meses de inverno, nos três tanques, quando a temperatura média registrada da água de cultivo foi de 23°C durante o dia, chegando a 15°C, durante o período noturno. Durante os invernos, não se observou aumento da mortalidade mesmo com as temperaturas noturnas chegando a 13°C. O período de 22 dias até a primeira reprodução, durante os meses mais frios, foi muito superior ao que as populações levaram para atingir a mesma fase nos verões (cerca de 6340 horas-grau ou 8 dias), quando se registraram temperaturas médias de 35°C durante o dia e 28°C, durante o período noturno. Esse tempo médio de duração da fase juvenil até a primeira reprodução foi bastante próximo aos registrados em Paulo Afonso-BA (LOPES *et al.*, op cit.).

A biomassa média estimada a partir da despesca realizada nos cultivos, no estágio de maturidade sexual, nos meses de inverno e verão, não teve variação significativa entre as estações climáticas, girando entorno de 6 gramas por metro cúbico. A variação na produção de biomassa se relaciona ao tempo, em dias, para despesca. Em alguns ciclos se observou o fenômeno de superpopulação inicial de náuplios, que refreava o crescimento dos indivíduos, fenômeno também observado por LOPES *et al.* (2007) que obtiveram, em grandes tanques a céu aberto, cerca de 5,3 gramas por metro cúbico de biomassa viva de branchoneta.

A queda brusca de biomassa decorrente do fim do ciclo de vida deste organismo se deu em média após 90 dias de cultivo, durante os meses mais quentes, se estendendo um pouco mais durante os meses de inverno, como foi registrado, durante o período de observação de quatro anos, evidenciando a efemeridade deste organismo,

provavelmente, assim moldado por ambientes efêmeros. Os indivíduos mortos vão ao fundo do tanque e são rapidamente decompostos.

Com os registros deste trabalho e os dados na literatura (LOPES *et al.*, 1998; 2007) evidencia-se grande diferença para o cultivo de *Artemia* com relação ao ciclo reprodutivo sazonal da branchoneta. No cultivo de *Artemia*, vários estádios ontogenéticos convivem no mesmo tanque devido à ovoviviparidade apresentada por essa espécie quando em boas condições de cultivo (LAVENS & SORGELOOS, 2000). Já para a branchoneta, não se observou este fenômeno reprodutivo durante este estudo, sendo que apenas uma geração cresce, se reproduz (dando origem a cistos de resistência) e morre. Esse ciclo de vida provavelmente foi moldado pela seleção natural ao longo de milhares de anos, propiciando a exploração de recursos em corpos d'água temporários. Da mesma forma, não se observou, neste estudo, comportamento de cópula em *D. brasiliensis*. Para o gênero *Artemia*, a reprodução sexuada é evidente, com cópula facilmente visualizada em condições de cultivo, além da partenogênese (ABREU-GROBOIS & BEARDMORE, 1991). Para a branchoneta, num período de quatro anos de estudo, nem um contato sexual mais sutil foi observado. No entanto, a ausência de diferenças significativas entre o número de machos e de fêmeas obtida neste estudo (Tab. 1), sugere reprodução sexuada.

Durante os quatro anos de cultivos conduzidos neste estudo, observou-se que, junto às populações de branchoneta, floresceram populações de outros microcrustáceos tais como cladóceros, copépodes e Conchostraca, além de outros componentes do zooplâncton, sem aparente prejuízo ao cultivo das branchonetas. Exceção é feita às ninfas de Odonata, as quais podem causar importantes quedas na

Tabela 1. Variáveis registradas em cultivo experimental de *Dendrocephalus brasiliensis*, na região sudeste do Brasil.

| variáveis | <i>Dendrocephalus brasiliensis</i> | |
|--|------------------------------------|----------------|
| | Machos (n=57) | Fêmeas (n=48) |
| Tamanho médio (mm) ± desvio padrão | 14,00 ± 1,3** | 11,52 ± 1,5** |
| Peso médio(g) ± desvio padrão | 0,027 ± 0,009* | 0,014 ± 0,005* |
| Fecundidade média das fêmeas ± desvio padrão (n=29) | 36,6 ± 16,99411663 | |
| Diâmetro médio (µm) ± desvio padrão dos ovos (n=30 x 3 Fêmeas) | 203 ± 22 | |
| Tempo médio em horas-grau até a formação de ovissaco nas fêmeas nos meses de inverno | 10034 | |
| Tempo médio em horas graus até a formação de ovissaco nas fêmeas nos meses de verão | 6340 | |
| Razão sexual durante os meses de verão e inverno (n=489) | 50% | |
| Sobrevivência após 24 horas na densidade de 20 indivíduos por litro | 0% | 99,8% |

** Diferenças extremamente significativas entre os sexos, (p=0.0010)*. Diferenças significativas entre os sexos, (p=0.0038) n=número de indivíduos ou amostras.

produção de biomassa, como observado em tanques experimentais sem cobertura.

O comprimento médio dos machos foi de 1,4 cm, significativamente maior do que o comprimento médio registrado para as fêmeas com a mesma idade (1,15cm). Para as fêmeas, também foram registrados valores significativamente menores de peso, quando comparadas aos machos (Tab. 1). Essa disparidade de dimensões deve se relacionar ao desvio energético das fêmeas para o desenvolvimento dos ovos, que se dá de maneira contínua.

A fecundidade média encontrada foi de 36,6 ovos por fêmea, (Tab. 1), independentemente da estação do ano. Os cistos, que em média mediram 203 micrômetros (Tab. 1), parecem ser liberados às unidades assim que amadurecem no ovissaco. As técnicas, atualmente empregadas, para obtenção de cistos de resistência em massa utilizam o estresse provocado por superpopulação em incubadoras de ovos de peixes (LOPES *et al.*, 1998; 2007). Não se sabe ao certo a eficiência do processo, pois ainda inexistem estudos sobre a condição dos ovos liberados por

estresse pontual. Um fenômeno interessante, registrado em condições experimentais de estresse populacional, conduzidos no presente estudo, foi a mortalidade total dos machos quando submetidos a estresse populacional de 20 indivíduos por litro, durante 24 horas, o que compromete o sucesso do confinamento misto como método de otimizar a oviposição. Neste estudo, foi registrado que confinamentos só utilizando fêmeas são muito mais estáveis quanto à mortalidade, que no mesmo período foi praticamente zero, do que confinamentos mistos, que costumam provocar mortalidade generalizada dentro das primeiras 24 horas, já que as condições da água são prejudicadas pela mortalidade e decomposição dos machos que mostraram comportamentos de estresse muito mais pronunciados do que as fêmeas, quando confinados em altas densidades. Como as condições de teste eram idênticas quanto ao fotoperíodo, temperatura, dimensões dos aquários utilizados, além da água ser originalmente a mesma utilizada nos tanques, considera-se que o teste aponta diferenças significativas na mortalidade

relacionada ao adensamento de indivíduos do sexo masculino em relação às fêmeas. Deve-se ressaltar que os machos possuem maiores dimensões e o adensamento numérico simples proporcionará uma biomassa maior em relação a adensamentos numéricos de fêmeas, influenciando nas taxas de depleção de oxigênio e contaminação do sistema com excretas.

Os cistos são demersais, o que dificulta a separação, no fundo dos tanques, dos outros materiais sedimentares, como as próprias fezes dos indivíduos e fragmentos do exoesqueleto provenientes das mudas, os quais abundam nas águas de cultivo.

Durante os quatro anos de cultivo e ciclos contínuos, nenhum grande incidente de mortalidade, que levasse a suspeita de doenças relacionadas ao alto grau de consangüinidade (todo o cultivo se originou de uma única amostra de cistos) foi registrado, nem sequer diminuições do tamanho médio ou deformidades foram evidenciadas. ABREU-GROBOIS & BEARDMORE (1991) citam a poliploidia em *Artemia* como fator de variabilidade genética em populações partenogênicas.

LOPES *et al.* (1998) afirmam que a branchoneta possui características como grande atratividade aos peixes, fácil obtenção e altíssimo valor nutricional, superior inclusive ao da *Artemia*. No presente trabalho, demonstrou-se a simplicidade e o baixo custo de cultivo de branchoneta, pois não são necessários sais ou outros componentes. Um dos grandes trunfos deste Branchyopoda é ser dulcícola, além de filtrador não seletivo (LOPES *et al.*, 1998), possibilitando que vários alimentos sejam testados. No presente trabalho, a partir da utilização de alimentos simples, tais como levedura (fermento biológico) e água de arroz, foram obtidos

resultados razoáveis quanto à viabilidade de cultivo, mesmo desconhecendo-se o valor nutritivo dos organismos assim cultivados.

A simplicidade de cultivo pode significar a independência das pequenas pisciculturas de outros insumos alimentares, pois seria só reservar alguns tanques para manutenção de populações de branchoneta, alternando os estádios de desenvolvimento populacional em alguns tanques de modo que não haja sincronização e queda na oferta para os peixes, ou obtendo cistos que, depois de secos, podem ser guardados por longos períodos (LOPES *et al.*, 1998; 2007). Assim, pelo exposto, conclui-se que *D. brasiliensis* realmente apresenta um enorme potencial para a larvicultura nacional, sendo aparentemente viável nas condições climáticas do sudeste do Brasil, e um possível substituto, ou pelo menos coadjuvante à *Artemia*, que infelizmente se encontra em declínio produtivo devido às mudanças climáticas e à degradação geral dos ecossistemas dos quais se origina.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelas perspectivas da larvicultura mundial em relação ao consumo de cistos de *Artemia* e pela busca incessante por alternativas, além das necessidades da piscicultura brasileira de criar internamente tecnologias mais simples, acessíveis e adaptadas à realidade nacional e, finalmente, pelos resultados apontados inicialmente no trabalho de LOPES *et al.* (1998; 2007) e posteriormente neste trabalho, fazem-se necessários maiores investimentos em pesquisa, de modo a se dominar completamente as técnicas de cultivo visando: ⁽¹⁾identificação de possíveis impactos ambientais causados pela introdução deste organismo em diferentes

regiões do Brasil; ⁽²⁾obtenção de maiores índices de biomassa por m² de área de cultivo; ⁽³⁾identificação de alimentos mais baratos e eficientes para cultivo destes organismos; ⁽⁴⁾aumento da qualidade nutricional dos organismos sob diferentes dietas e ⁽⁵⁾produção de cistos de alta qualidade.

AGRADECIMENTOS

À CODEVASF e ao Departamento de Hidrobiologia da Universidade Federal de São Carlos-SP pelo suporte técnico para a realização dos experimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU-GROBOIS, A.F. & BEARDMORE J.A. 1991. Genetic characterization and intra-generic relationships of *Artemia monica* Verril and *A. urmiana* Günther. **Hydrobiologia** **212**: 151-168.
- BAILEY, M & SANDFORD, G. 1998. **The Ultimate Aquarium : A Definitive Guide to Identifying and Keeping Freshwater and Marine Fishes**. London, 256 p.
- FREITAS, P.D. 2002. Fazenda experimental de artêmia aponta potenciais das salinas brasileiras. **Univerciência** **1**: 35-39.
- GERKING, S.D. 1994. Larval feeding. *In*: GERKING, S.D. (Ed.) **Feeding ecology of fish**. London: Academic Press, p.139-170.
- IHERING, R. VON. 1937. A method for inducing fish to spawn. **Progr. Fish-Cult.** **34**:15-16.
- IHERING, R. VON, AZEVEDO, P., PEREIRA-JR, C. & CARDOSO, D.M. 1935. Hypophysis and fish reproduction. *In*: INTERNATIONAL PHYSIOLOGY CONGRESS, 15, 1935, Leningrad/Moscow. Proceedings. Leningrad/Moscow, p.211-212.
- LOPES, J.P., SILVA, A.L.N., SANTOS, A.J.G & TENÓRIO, R.A. 1998. Branchoneta, uma notável contribuição à larvicultura e alevinagem de peixes carnívoros de água doce. **Panorama da aquicultura** nov/dez 1998: 31-34.
- LOPES, J.P., GURGEL, H.C.B., GÁLVEZ, A.O. & PONTES, C.S. 2007. Produção de cistos de "branchoneta" *Dendrocephalus brasiliensis* (Crustacea: Anostraca). **Biotemas** **20** (2): 33-39.
- LAVENS, P. & SORGELOOS, P. 2000. The history, present status and prospects of the availability of *Artemia* cysts for aquaculture. **Aquaculture** **181**: 397-403.
- ZAR, J.H. 1999. **Biostatistical Analysis** –4th ed. Prentice-Hall Inc., New Jersey, USA. 663p.
- ZAVALA-CAMIM, L.A. 1996. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes**. Maringá: Eduem. 129p.

Recebido: 26/05/2008

Revisado: 25/06/2009

Aceito: 08/06/2010