

Revista Nordestina de Zoologia

ISSN 1808-7663

Volume 6

Número 1 Jan/Jul

Ano 2012



Revista Nordestina de Zoologia	Recife	V. 6 (Jan/jun)	N. 1	P. 1 - 79	2012
--------------------------------	--------	----------------	------	-----------	------

AVALIAÇÃO DAS DENSIDADES DE ESTOCAGEM DE *Pomacea bridgesi* E *Pomacea lineata* (MOLLUSCA: GASTROPODA), SOB CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

Severino Adriano de Oliveira Lima¹ José Carlos Nascimento de Barros²

1. Bolsista do Programa de Educação Tutorial do Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco Av. Dom Manuel de Medeiros, s/n Dois Irmãos, Recife - PE CEP: 52171-900.

2. Professor Adjunto do Departamento de Pesca e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Resumo: Diante do contínuo aumento nas taxas populacionais e consequentemente da demanda por alimentos existe uma carência protéico-calórica, principalmente em países subdesenvolvidos. Com a redução da disponibilidade dos produtos da pesca, a demanda de outras fontes de alimento vem aumentando, deste modo, observa-se cada vez mais a exploração de espécies animais não convencionais e não tradicionalmente comercializadas. Dentre os animais com grande potencial como alimento, encontram-se os moluscos pertencentes ao gênero *Pomacea* (Perry, 1810), que são ricos em proteínas, carboidratos, gorduras, glicogênio e aminoácidos essenciais. As espécies *Pomacea lineata* (Spix, 1827) e *Pomacea bridgesi* (Reeve, 1856) são gastrópodes da família Ampullaridae e foram utilizadas por apresentarem altas taxas de reprodução, altas taxas de crescimento, maturidade sexual precoce, características da maioria dos organismos aquáticos cultivados e por se tratarem de animais bastante rústicos já utilizados como alimento pelas populações de Trinidad, Guianas e Norte e Nordeste do Brasil. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho das espécies *Pomacea lineata* e *Pomacea bridgesi* cultivadas em diferentes densidades de estocagem com finalidade de demonstrar a viabilidade de produção dessas espécies para aquicultura. Os exemplares de *Pomacea bridgesi* apresentam melhor desenvolvimento e mostrou-se mais sensível ao adensamento. A espécie *Pomacea Lineata* pode ser adensada nos níveis praticados neste experimento sem interferência no desenvolvimento se for mantida a qualidade da água. As espécies estudadas apresentam excelente conversão alimentar, que não foi influenciada pelos tratamentos mais se diferenciou entre as espécies, com a *Pomacea bridgesi* obtendo os melhores resultados.

Palavras-chave: aquicultura – invertebrados - água doce.

Abstract: Ahead of the continuous increase in population taxes and with the reduction of the availability of the products of if fishes, the demand of other food sources come increasing. In this way, each time is observed more the exploration of not traditionally commercialized not conventional animal species and. It enters the animals with great potential as food, meet the pertaining clams to the *Pomacea* sort (Perry, 1810) the they are rich in essential proteins, carbohydrates, fats, glycogen and amino acids. The species *Pomacea lineata* (Spix. 1827) and *Pomace bridgesi* (Reeve, 1856) are gastropods of the Ampullaridae family, had been used by presenting high taxes of reproduction, high taxes of growth and precocious sexual maturity, characteristic of the majority of the cultivated aquatic organisms and for if dealing with used sufficiently rustics animals already as food for the populations of Trinidad, Guianas and north and northeast of Brazil. This work had as objective to evaluate the performance of species *P. lineate* and *Pomacea bridgesi* cultivated in different densities of stockade with purpose lo demonstrate the viability of production of these species for aquiculture. The units of *Pomacea bridgesi* had presented development better and revealed more sensible to the

experiment without interference in the development will have remained the quality of the water. The studied species had presented excellent alimentary conversion that was not influenced by the treatments more was differentiated between the species, with the *Pomacea bridgesi* having gotten the best ones resulted.

Key words: aquaculture – invertebrates - freshwater

INTRODUÇÃO

Os moluscos estão entre os recursos pesqueiros mais importantes a nível mundial, sendo explorados, principalmente, nos Países em que se impõem cada vez mais a procura por novas fontes de alimentação (Araújo & Rocha-Barreira, 2004).

Os Ampularídeos do gênero *Pomacea*, conhecidos vulgarmente como: aruá, “Apple-snail”, “escargot-pomme”, canclos, tote, pomácea, ampulária, aruá do banhado, aruá do brejo, caramujo de banhado, fuá e uruá, estão entre as fontes de alimento utilizadas pelas populações de Trinidad, Guianas e Norte e Nordeste do Brasil (Pain, 1960, Von Ihering, 1968).

As espécies *Pomacea lineata* (Spix, 1827) e *Pomacea bridgesi* (Reeve, 1856), habitam zonas marginais rasas de rios, riachos, lagos e brejos de águas calmas. *Pomacea lineata* é nativa e encontra-se amplamente distribuída na América do Sul (Guimarães, 1981). A espécie *Pomacea bridgesi* é originária da Flórida, EUA, e é encontrada em lagos e pântanos da América do Norte, sendo dessa forma uma espécie exótica no continente sul americano. *Pomacea sp.* são “r” estrategistas, possuem altas taxas de reprodução, altas taxas de crescimento e maturidade sexual precoce (Rezende, 1998), características da maioria dos organismos aquáticos cultivados.

Em águas interiores, a malacocultura continental, especialmente a ampularicultura, poderá ser reconhecida como forma para produção de moluscos com baixo impacto ambiental, sob sistemas de produção compatível com pequenas propriedades, o que contribuirá na maior oferta de alimento para famílias rurais, aumento da disponibilidade de alimento de alto valor nutricional e na renda familiar.

Tais moluscos poderão ser beneficiados e explorados comercialmente, ou poderão ser utilizados como proteína animal de alta qualidade para fabricação de rações, a exemplo do que acontece em fazendas de criação no Japão, que utilizam moluscos congelados e quebrados como fonte de proteína animal na alimentação de organismos aquáticos criados em confinamento (Santos, 1995).

Segundo Rezende (1998) o grupo é rico em proteínas, carboidratos, gorduras e aminoácidos essenciais. Conforme Vasconcelos (1956) “*Pomaceas*” apresentam alto teor de cálcio e fósforo, alta porcentagem e diversidades de substâncias inorgânicas, pelo teor de proteína e qualidade de seus aminoácidos, as espécies do gênero *Pomacea* apresentam propriedades terapêuticas, sendo utilizadas pela população de baixa renda do nordeste brasileiro como um excelente alimento reparador e fornecedor de minerais.

Este trabalho tem como objetivos comparar e avaliar o desempenho das espécies *Pomacea lineata* e *Pomacea bridgesi* cultivados em diferentes densidades de estocagem com a finalidade de demonstrar a viabilidade de produção dessas espécies para a aqüicultura.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados duas desovas das espécies *Pomacea lineata* e *Pomacea bridgesi*, obtidas nas paredes dos tanques em manutenção na Estação de Aquicultura Continental Prof. Johei Koike da UFRPE.

As desovas foram transferidas para “tanques” de eclosão de 40 x 40 x 40 cm, preenchidos com 5 L de água, dispostas sobre telas flutuantes, onde permaneceram por todo período de incubação até a eclosão, em aproximadamente 15 dias.

Três densidades de estocagem foram testadas nas duas espécies (0,5; 1,0; 1,5 animal/L ou 30,3; 60,6 e 90,9 animais/m²) com três repetições, perfazendo um total de seis tratamentos.

Foram utilizados no experimento 18 tanques dispostos em um sistema fechado de circulação. Os “tanques” possuíam uma área de 0,165 m², um volume total de 15 L e eram preenchidos com 10 L de água. Cada tanque dispunha de um ponto para abastecimento e outro para drenagem. O filtro utilizado foi adaptado do proposto por Valenti (1998) para larvicultura de camarões de água doce. Constantemente os tanques eram limpos através de sifonização para a retirada do excesso fezes dos animais e a cada 30 dias se fez necessário uma limpeza de filtro, feita através de retrolavagem.

O material empregado como substrato foram fragmentos de coral e algas calcárias, a granulometria do substrato era de aproximadamente 5 mm e o

volume de 10% do total de água no sistema.

Os animais foram alimentados diariamente com ração comercial peletizada para camarões marinhos (35% PB). O alimento era pesado e fornecido através de bandejas que eram recolhidas no dia seguinte, pela manhã, para retirada das sobras. As sobras foram colocadas na estufa para secagem a uma temperatura de 70°C até adquirirem peso constante. Inicialmente, utilizou-se uma taxa de arraçoamento de 15% da biomassa e a cada 15 dias a taxa foi reajustada considerando o consumo e a biometria dos animais.

A biometria dos animais foi feita a cada 15 dias, a partir do primeiro mês de vida, onde foram retirados o comprimento total, medido com um paquímetro do ápice até o ponto mais anterior da concha, e o peso com auxílio de balança analítica com precisão de 0,01g marca e modelo Mettler PN1210.

Semanalmente foram analisadas algumas variáveis da água do sistema de cultivo para verificar a qualidade da água e manter os níveis de dureza acima de 100 mg/L com adição de calcário dolomítico.

Realizou-se uma análise de conversão alimentar, onde se utilizou uma taxa de arraçoamento de 15% da biomassa e a cada 15 dias a taxa foi reajustada considerando o consumo e a biomassa dos animais. Foi calculada a taxa de crescimento específico (TCE), utilizada por Brown apud Rezende (1998). Foram analisadas as seguintes variáveis de crescimento: Ganho de Peso Absoluto (GPA); Ganho de Peso Relativo (GPR); Biomassa final (Bf); Ganho de Biomassa (GB), além do rendimento de peso úmido e peso seco, através da extração das partes moles e sem opérculo pesadas úmidas e logo após secas na estufa a uma temperatura de 70 °C para a obtenção do peso seco.

Após análise de variância foi realizado o teste de Tukey para as variáveis peso e comprimento em oito tempos de avaliação (30, 45, 60, 75, 90, 105, 130 e 145 dias). Utilizou-se um nível de significância $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS

No final de 16 semanas de cultivo o peso médio alcançado pela espécie *Pomacea lineata*, estocada com 30 dias, foi de 22,3g com os animais estocados a uma densidade de 0,5 animal/L (Tabela 1). Ficou claro o maior ganho de biomassa alcançado pelo tratamento de maior densidade, uma vez que não houve diferenças no ganho de peso.

O desenvolvimento da espécie *Pomacea bridgesi* se diferiu no tratamento de maior densidade com um menor ganho de peso (Tabela 2).

Não houve diferença estatística entre os tratamentos quanto à conversão alimentar, mas quando comparadas entre as espécies, os exemplares de *Pomacea bridgesi* obtiveram melhor conversão. Ambas as espécies apresentaram conversões alimentar menores que 1 (Tabela 1 e 2). A sobrevivência média obtida para as espécies foi de 100% para os animais estocados na densidade de 0,5 animal/L, não havendo diferença significativa quando comparada com os demais tratamentos. Nenhuma das espécies apresentou defeito em relação a concha.

O rendimento médio de peso úmido das espécies cultivadas foi de 50% em *Pomacea lineata* e 46,8% em *Pomacea bridgesi* (Figuras 1 e 2). Não houve diferença estatística no rendimento dos pesos úmidos quando comparado os resultados entre os tratamentos. O peso seco das partes moles representou 13,3% e 14,4% para *Pomacea lineata* e *Pomacea bridgesi* respectivamente.

O peso nos tempos avaliados, realizando o teste de Tukey, verifica-se que *Pomacea bridgesi* apresentou

valores significativamente maiores que a *Pomacea lineata* e a melhor densidade foi a de 5 animais/tanque, observado pela tendência de maiores valores das médias (Tabela 3). O tempo 4, que apresentou interação entre espécie e densidade, percebeu-se que a *Pomacea bridgesi* não apresentou diferenças significativas quanto a densidade de estocagem. Em contrapartida, novamente a espécie *Pomacea bridgesi* foi superior à *Pomacea lineata* em todas as densidades de estocagem (Tabela 4). Para o comprimento nos tempos avaliados o comportamento foi semelhante ao peso, em que a espécie *Pomacea bridgesi* e a densidade de 5 animais/tanque foi superiores (Tabela 5). Nos tempos 4 e 8 que apresentaram interação significativa entre espécie e densidade, percebe-se que em ambos *Pomacea bridgesi* foi superior para as duas densidades de estocagem iniciais 5 e 10 animais/tanque e que esta espécie foi superior a *Pomacea lineata* em todas as densidades de estocagem. A espécie *Pomacea lineata* não diferiu nas densidades de estocagem (Tabela 6).

A qualidade da água do sistema de cultivo se manteve em níveis aceitáveis tendo em vista o ambiente natural desses animais (Guimarães, 1981; Estebenet & Cazzaniga, 1992; Martin, 2001) (Tabela 7).

DISCUSSÃO

O peso obtido neste experimento foi superior ao obtido por Rezende (1998). Cultivando a mesma espécie, estocada com 140 dias, por um período de quatro meses, Rezende (1998) obteve 3,05 g para animais criados isolados e 1,48g para animais agrupados a uma densidade de 0,5 animal/L. Essa diferença se deu provavelmente pela diferença da temperatura média da água de cultivo, sendo estas, 21,5° contra 28,4°C neste experimento.

Apesar de Rezende (1998) afirmar que o agrupamento e o adensamento desses animais provocam redução no crescimento, não houve diferença significativa entre o ganho de peso dos exemplares de *Pomacea lineata* estocados a 0,5 e 1,5 animais/L, demonstrando que o adensamento desses animais, nos níveis praticados nesse experimento, não interferiu no crescimento dos mesmos.

O menor ganho de peso no tratamento de maior densidade em *Pomacea bridgesi*, pode ter sido causado por fatores sociais.

O fato das espécies apresentarem conversões alimentar que 1, sem a presença de alimento natural no sistema de cultivo, se deve pela capacidade que os gastrópodes aquáticos tem de retirar da água até 80% dos íons de cálcio que constituem sua concha através da ingestão de água e da assimilação pelas brânquias, sem deixar de mencionar o alto teor de umidade das partes moles destes animais. Apesar dos animais não terem sido alimentados com uma dieta balanceada para as próprias espécies, verificou-se uma elevada taxa de conversão do alimento em proteína animal o que já foi relatado por Santos (1995), Pérez (2000), Sharfstein (2001) e Mendoza (2002). Em relação a sobrevivência, os tratamentos de maior densidade houve as maiores mortalidades, demonstrando que a densidade de estocagem utilizada no experimento pode ter sido o fator que mais influenciou na sobrevivência dos animais, uma vez que o agrupamento desses animais provoca disputa de

alimento e dos macho pelas fêmeas, onde normalmente morrem os indivíduos de menor tamanho, e o canibalismo também está diretamente relacionado com a densidade de estocagem Rezende (1998).

Provavelmente devido às correções feitas com a adição do calcário dolomítico para o controle da dureza da água no sistema, não foi observado no experimento, em nenhuma das espécies, o surgimento de defeitos nas conchas dos animais relatado por Ferri et al (2002), causados pela deficiência de cálcio na água. O rendimento do peso úmido obtido neste experimento foi maior do que o obtido por Rezende (1992) para *Pomacea lineata*, cujo rendimento estudado foi de 48,2%. A diferença no rendimento da base seca entre as espécies pode ser explicada pela diferença no rendimento de carcaça, que na *Pomacea bridgesi* é maior por apresentar uma concha visivelmente mais espessa.

CONCLUSÕES

Em condições de cultivo os exemplares de *Pomacea bridgesi* apresentam desenvolvimento superior e conversão alimentar aos de *Pomacea lineata*, em compensação *Pomacea bridgesi* mostrou-se mais sensível ao adensamento.

As espécies apresentaram elevado rendimento de carcaça e moderados rendimentos de peso seco e apresentam o bom potencial para o cultivo em larga escala.

Tabela 1. Dados de crescimento da espécie *Pomacea lineata*.

Variáveis de crescimento	D1	D2	D3
Densidade de Estocagem (ind./L)	0,5	1	1,5
Peso Médio Inicial	0,315	0,259	0,273
Tempo de Cultivo (semanas)	16	16	16
Peso Médio Final (g)	22,3 a	18,0 b	19,5 ab
Taxa de Crescimento (%/dia)	1,65 a	1,65 a	1,66 a
Ganho de Peso Absoluto (g)	21,9 a	17,8 b	19,2 ab
Ganho de Peso Relativo (%)	6984 a	6920 a	7062 a
Sobrevivência (%)	100 a	100 a	95,6 a
Biomassa Final (g/L)	111,3	180,1	280,2
Ganho de Biomassa (g)	109,7a	177,5 b	276,3 c
Conversão Alimentar	0,84 a	0,86 a	0,84 a

Obs. Letras diferentes na mesma linha implicam em médias estatisticamente diferentes $P < 0,05$.
D1= densidade 0,5 animal/L; D2= densidade 1,0 animal/L; D3= densidade 1,5 animal/L

Tabela 2. Dados de crescimento da espécie *Pomacea bridgesi*.

Variáveis de crescimento	D1	D2	D3
Densidade de Estocagem (ind./L)	0,5	1	1,5
Peso Médio Inicial	0,386	0,403	0,357
Tempo de Cultivo (semanas)	16	16	16
Peso Médio Final (g)	37,6 a	37,2 a	30,4 a
Taxa de Crescimento (%/dia)	1,77 a	1,76 a	1,72 a
Ganho de Peso Absoluto (g)	37,2 a	36,8 a	30,1 b
Ganho de Peso Relativo (%)	9725 a	9267 a	8434 a
Sobrevivência (%)	100 a	96,7 a	95,6 a
Biomassa Final (g/L)	187,9	359,6	436,5
Ganho de Biomassa (g)	186,0 a	355,7 b	431,4 c
Conversão Alimentar	0,70 a	0,71 a	0,76 a

Obs. Letras diferentes na mesma linha implicam em médias estatisticamente diferentes $P < 0,05$.
D1= densidade 0,5 animal/L; D2= densidade 1,0 animal/L; D3= densidade 1,5 animal/L

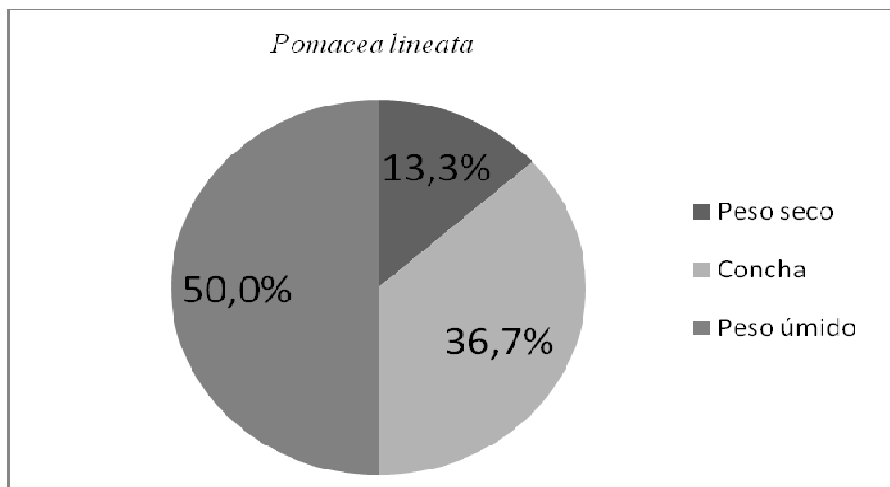


Figura 1. Percentual médio de peso seco, concha e peso úmido em *Pomacea lineata*.

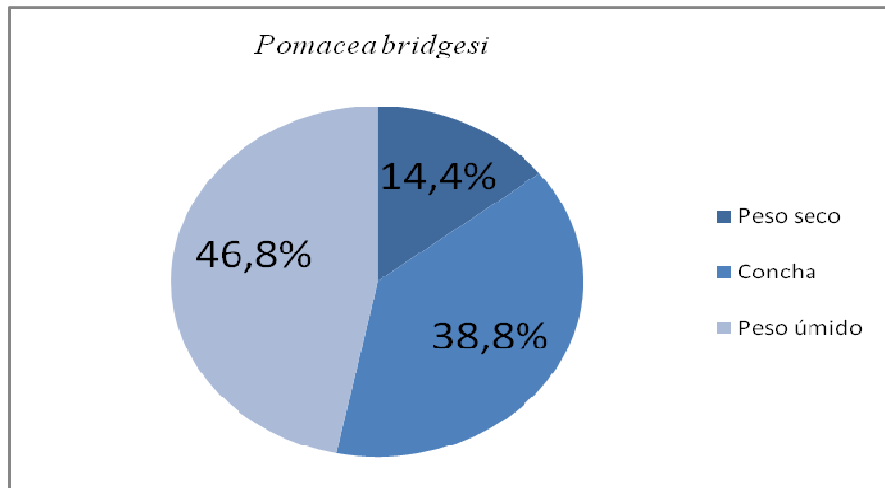


Figura 2. Percentual médio de peso seco, concha e peso úmido em *Pomacea bridgesi*.

Tabela 3. Teste de Tukey para variável peso em diferentes tempos de avaliação.

Tempo	Espécie		Densidade (animais/tanque)		
	Brigdesi	Lineata	5	10	15
1	0,3692 a	0,2823 b	0,3508 a	0,3117 b	0,3148 b
2	2,6138 a	1,2910 b	2,0277 a	1,9443 a	1,8852 a
3	8,3325 a	2,5000 b	5,7403 a	5,5673 ab	5,0912 b
5	20,3872 a	8,3746 b	15,5787 a	14,3182ab	13,1458 b
6	26,3786 a	13,7053 b	22,2550 a	19,9980ab	17,8728 b
7	31,3157 a	16,1823 b	26,1797 a	23,8203ab	21,2470 b
8	34,3094 a	18,5343 b	29,1137 a	26,4185ab	23,8835 b

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na linha diferem entre si, nível de significância $\alpha = 0,05$.

Tabela 4. Desdobramento, através do teste de Tukey, da interação entre os fatores espécie e densidade para variável peso no tempo 4.

Espécie	Densidade		
	5	10	15
Bridgesi	15,0153 a A	14,0133 a A	12,3727 b A
Lineata	3,9500 a B	3,8167 a B	3,6980 a B

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si, nível de significância $\alpha = 0,05$.

Tabela 5. Teste de Tukey para variável peso em diferentes tempos de avaliação.

Tempo	Espécie		Densidade (animais/tanque)		
	Brigdesi	Lineata	5	10	15
1	1,2388 a	1,0637 b	1,1468 a	1,1717 a	1,1352 a
2	2,3983 a	1,7491 b	2,0980 a	2,0736 a	2,0498 a
3	3,6204 a	2,2214 b	2,9837 a	2,9247 a	2,8545 a
5	4,6814 a	3,2953 b	4,1243 a	3,9952ab	3,8457 b
6	5,5309 a	3,7607 b	4,5665 a	4,4565 a	4,9143 a
7	5,3187 a	4,0374 b	4,8862 a	4,6878ab	4,4602 b

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na linha diferem entre si, nível de significância $\alpha = 0,05$.

Tabela 6. Desdobramento, através do teste de Tukey, da interação entre os fatores espécie e densidade para variável comprimento no tempo 4.

Tempo	Espécie	Densidade		
		5	10	15
4	Bridgesi	4,5213 a A	4,2590 ab A	3,9537 b A
	Lineata	2,5687 a B	2,4140 a B	2,5420 a B
8	Bridgesi	5,3290 ab A	5,5887 a A	5,1943 b A
	Lineata	4,3587 a B	4,0210 a B	4,0957 a B

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si, nível de significância $\alpha = 0,05$.

Tabela 7. Dados de qualidade de água, obtidos durante o experimento.

Variáveis	<i>Pomacea lineata</i>	<i>Pomacea bridgesi</i>
Temperatura	28,39 ± 0,8 °C	27,58 ± 0,85 °C
pH	7,64 ± 0,19	7,62 ± 0,16
Oxigênio dissolvido	3,77 ± 0,65 mg/L	3,58 ± 0,47 mg/L
Dureza	117,1 ± 21,7 mg/L	124,0 ± 22,4 mg/L
Alcalinidade	112,9 ± 22,1 mg/L	115,0 ± 21,7 mg/L
Amônia total	34,7 ± 30,6 µg/L	49,2 ± 32,2 µg/L

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M.L.R.; ROCHA-BARREIRA, C.A. 2004. A Distribuição Espacial de *Anomalocardia Brasiliiana* (Gemelin, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na praia do Canto da Barra, Fortim, Ceará, Brasil. Boletim Técnico-Científico do CEPENE, 12(1):9-21.
- ESTEBENET, A. L.; CAZZANIGA, N. J. 1992 Growth and demography of *Pomacea canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae) under laboratory conditions. Malacol. 25, p. 1-12
- FERRI, A. G.; et al. 2002. Cultivo de *Pomacea lineata* e *Pomacea gridgesi* (Gastropoda Ampullariidae) na estação de Aquicultura de UFRPE. Anais do II JEPEX/XII Congresso de Iniciação Científica da UFRPE.
- GUIMARÃES, C. T. 1981. Algumas observações de campo sobre biologia de *Pomacea haustorium* (Reeve, 1856) (Mollusca, Pilidae). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 4(76): 343-351.
- PAIN, T. 1960. *Pomacea* (Ampullariidae) of the Amazon River system. Jour. Conchol., (24): 21-432.
- PÉREZ, P. P., ET AL. 2000. Cultivo Y procesamiento Del churo. Instituto de Investigaciones de La Amazonia Peruana. Programa de Ecosistemas Acuáticos. 50p.
- MARTIN, P. R.; ESTEBENET, A. L. CASSAMOGA, N. J. 2001. Factors affecting the distribution *Pomacea canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae) along its southernmost

natural limit. *Malacologia*, 1-2 (43): 13-23.

MENDOZA, R. C. AGUILERA, M. HERNÁNDEZ, J. MONTEMAYOR & E. CRUZ. 2002. Elaboracion de dietas artificiales para El cultivo Del caracol manzana (*Pomacea bridgesi*). *Revista Electrónica Aquatic* (<http://aquatic.unizar.es/>), 16 (1-17).

REZENDE, G de J.R. 1998. *Pomacea lineata* (Spix, 1827) (Mollusca, Gastropoda, Ampullariidae): efeito do agrupamento sobre o peso. Dissertação (Mestrado em Comportamento Animal e Ecologia Animal) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

SANTOS, N. N. 1995 Cultivo de *Pomacea sórdida* (Swainson, 1823) em cativeiro. *Revista brasileira de ciência veterinária*, 3 (2): 81-86.

SHARFSTEIN, B; STEINMAN, A. D. 2001. Growth and survival of the Florida apple snail (*Pomacea paludosa*) fed 3 naturally occurring macrophyte assemblages. *Journal of the North American benthological society* 1(20): 84-95.

VALENTI, C. V. 1998. Carcinicultura de água doce: Tecnologia para a produção de camarões. Brasília: IBAMA, p383.

VASCONCELOS, B. B. de M. Contribuição ao estudo químido-bromatológico do Aruá. 1956. (Tese de Catedra) – Faculdade de Medicina, Recife.