

CRIAÇÃO DE CAMARÕES DE ÁGUA DOCE

Wagner Cotroni Valenti

*Centro de Aqüicultura da UNESP
Depto. de Biologia Aplicada, FCAV, UNESP
14884-900 Jaboticabal SP Brasil
e-mail: valenti@caunesp.unesp.br*

O cultivo de camarões de água doce é um dos setores da aqüicultura que mais cresce no mundo. Embora as estatísticas de produção sejam difíceis de serem obtidas, porque estes crustáceos são geralmente produzidos por pequenos proprietários rurais e tem consumo local (Valenti, 1998a), estima-se que na virada do milênio a produção ultrapassou 200.000 toneladas, movimentando mais de US\$ 1 bilhão (New, 2000a). Isso corresponde a cerca de 20% do volume total produzido pelo setor de camarões marinhos. Historicamente, esse percentual sempre foi ao redor de 5% (Valenti, 2001).

Segundo os dados da FAO, entre 1990 e 2000, o volume de *Macrobrachium rosenbergii* produzido passou de 21.000 para 118.500 toneladas, correspondendo a um crescimento de quase 500% (FAO, 2002). A produção da China apareceu nas estatísticas a partir de 1996. Ainda assim, o volume produzido passou de 55.000 toneladas, em 1996, para 118.500 toneladas, em 2000 (FAO, 2002), o que representa um crescimento de 115% em quatro anos! Deve-se acrescentar os dados reportados à FAO pelo Vietnã como "Outros Camarões e Crustáceos de Água Doce" (27.000t), porque quase 100% é de *Macrobrachium* (New, 2000a; Valenti, 2001). A FAO somente apresenta dados referentes a *M. rosenbergii*. No entanto, cresceu muito o cultivo de outras espécies, tais como *M. malcolmsonii* na Índia e principalmente *M. nipponense*, que atingiu cerca de 100.000 t na China em 2000 (Miao & Ge, 2002). Portanto, a produção mundial de camarões de água doce, seguramente ultrapassou 240.000 t em 2000. Estes dados indicam que o setor cresceu mais de 1000% na última década.

Na China, o consumo total de camarões de água doce chega a 350.000 t (incluindo a pesca) (Miao & Ge, 2002). Entre 1996 e 2000, o crescimento médio anual do cultivo de *M. rosenbergii* foi de 31%, enquanto que a aqüicultura em águas interiores como um todo cresceu apenas 10% (Miao & Ge, 2002). Somando a produção de *M. rosenbergii* à de *M. nipponense*, constata-se que a contribuição percentual dos camarões de água doce na aqüicultura chinesa aumentou mais de 20 vezes entre 1993 e 2000.

A criação de camarões de água doce envolve três fases distintas: larvicultura, berçário e crescimento final (também chamada engorda). A larvicultura compreende a obtenção e o desenvolvimento das larvas até completarem a metamorfose em pós-larvas (PL). Na fase de berçário, as PL são pré-estocadas em tanques ou viveiros por 15 a 60 dias,

quando atingem o estágio de juvenil. No crescimento final, os juvenis são introduzidos em viveiros de água doce com fundo de terra até atingirem o tamanho adequado para sua comercialização. A fase de berçário pode ser suprimida.

A tecnologia para a produção de camarões de água doce vem apresentando um rápido e significativo desenvolvimento, o que pode gerar índices de produtividade muito elevados. Nesse artigo, serão descritos os principais avanços tecnológicos no setor.

1. Larvicultura

Esta etapa caracteriza-se por ser um sistema intensivo. As larvas são criadas em tanques de tamanhos variados (1 a 10 m³), abastecidos com água salobra (12 a 16 ‰) e localizados em galpões. As condições de cultivo são bastante controladas. Atualmente, existe uma tendência mundial na utilização do Sistema Fechado Dinâmico (Valenti et al., 1998; Valenti & Daniels, 2000). Este baseia-se na circulação constante da água do tanque através de um filtro biológico, propiciando um processo contínuo de nitrificação. Isto garante níveis baixos de amônia e nitrito o tempo todo. Além disso, esse sistema não envolve trocas de água e as condições do meio são bastante estáveis garantindo condições adequadas às larvas. Detalhes sobre o processo de larvicultura podem ser obtidos em Valenti et al. (1998) e Valenti & Daniels (2000).

O uso do sistema fechado dinâmico permite atingir produtividades de 60 a 80 PL por litro de água, a cada ciclo de aproximadamente 30 dias. Culturas com duração de 25 dias têm sido obtidas com frequência. Há tecnologia disponível para a instalação de larviculturas “de fundo de quintal”, que podem ser implantadas com cerca de US \$ 4 000,00, até grandes laboratórios comerciais, cuja lucratividade pode ser demonstrada.

Novas descobertas têm demonstrado que as larvas de *M. rosenbergii* são muito resistentes a concentrações elevadas de amônia, nitrito e nitrato (Mallasen, 2002) e suportam muito bem elevadas densidades de estocagem. Estas podem variar de aproximadamente 1000 larvas/L nos estágios iniciais a 100 larvas/L na fase final. Além disso, o manejo alimentar das larvas pode ser otimizado, com boas perspectivas para a substituição parcial da *Artemia* de modo a aumentar a eficiência e reduzir o custo (Barros, 2001). Atualmente, a prioridade nas pesquisas é o estudo do cultivo multifásico (no qual a densidade varia conforme o estágio de desenvolvimento das larvas) e a substituição da *Artemia* por dieta fresca, seca ou micro-encapsulada.

2. Berçário

Os berçários podem ser realizados em viveiros de fundo natural, cobertos ou não por estufa, em tanques internos ou em tanques-rede instalados sobre os próprios viveiros de engorda. A área ocupada pelos berçários geralmente varia entre 3 a 5% da área dos viveiros de engorda. Viveiros berçários de fundo natural possibilitam produtividades de até 1,6 milhões de juvenis (2,0 g)/ha a cada 2 meses. A alimentação deve ser controlada e a quantidade de ração corrigida semanalmente. Os berçários cobertos com estufa permitem a produção de juvenis no inverno, possibilitando a realização de dois ciclos de produção por ano nas regiões subtropicais, e aumento significativo na produção em regiões temperadas. A produtividade é da ordem de 1,5 milhões de juvenis (0,5g)/ha a cada 75 dias. Os

berçários internos são bastante usados em climas subtropicais e temperados, originando juvenis com 0,2 a 0,5g em 60 dias. O uso de tanques-rede é bastante promissor, economizando área de produção e facilitando o manejo. Possibilitam estocagens em altas densidades (400-600 PL/m²) com produtividade de 300-400 juvenis (0,5g)/m² em 60 dias (Marques et al. 2000).

3. Monocultivo

A fase de crescimento final geralmente é realizada em sistema semi-intensivo. As pós-larvas ou juvenis são estocados em viveiros de fundo natural, abastecidos com água doce, com tamanho variando entre 0,1 e 0,5 ha e profundidade ao redor de 1 m. A duração do cultivo geralmente varia entre 4 e 8 meses. Detalhes sobre a engorda de camarões de água doce podem ser vistos em Valenti (1998b) e Valenti & New (2000).

O monocultivo pode ser realizado em propriedades de pequeno, médio ou grande porte. É uma atividade com grande viabilidade econômica e bastante rentável. Em regiões sem limitações climáticas (tropicais) pode-se obter índices econômicos bastante atrativos. Análises preliminares realizadas no programa de Pós-Graduação em Aqüicultura do Centro de Aqüicultura da UNESP, Brasil, indicam que é possível obter-se Taxa Interna de Retorno (TIR) ao redor 20% e Período de Retorno do Capital (PRC) de aproximadamente 4 anos, para empreendimentos pequenos (1 a 2 ha de espelho d'água) operados com baixa tecnologia, até TIR de 45% e PRC de 3,5 anos para empreendimentos com cerca de 15 ha de viveiros. Em áreas com estação fria (subtropicais e temperadas) ou seca de 3-4 meses, obtém-se TIR ao redor de 20% e PRC de 5 anos para um ciclo anual. Deve-se destacar que essas análises foram bastante conservadoras. Foram considerados todos os custos de produção, tais como depreciação do investimento, remuneração da terra, do capital investido, do capital de custeio e do empresário. Além disso, considerou-se preços de venda (que variou conforme a estratégia de produção e mercado alvo) bem abaixo do que tem sido obtido em nichos específicos de mercado.

Recentemente, novas técnicas de manejo têm sido desenvolvidas, que proporcionam produtividade muito acima das consideradas nas análises econômicas citadas. Todas pressupõem a estocagem dos viveiros de engorda com juvenis. As novas estratégias de produção no monocultivo são apresentadas a seguir.

3.1. Combinação de despescas seletivas com despesca total

O cultivo intermitente, com o esvaziamento do viveiro após cada ciclo de cultivo, é o sistema mais adequado para a produção por razões biológicas (Valenti & New, 2000). No entanto, esta estratégia implica na despesca de grande quantidade de camarões de uma única vez e longo período sem produção. Isto pode ser um grande problema para os pequenos produtores que possuem poucos viveiros, pois para a conquista de mercados consumidores é essencial a regularidade de fornecimento do produto.

A adoção de despescas seletivas ao longo do cultivo possibilita ampliar o período de disponibilidade dos camarões. Assim, uma fazenda pequena, com apenas quatro viveiros pode estabelecer uma estratégia de produção que permita a entrega de camarão fresco semanalmente, garantindo, dessa forma, qualidade e regularidade. Além disso, as despescas

seletivas retiram dos viveiros os machos dominantes (Blue Claw) e as fêmeas maduras. Estes têm crescimento muito reduzido, mas competem com os demais por espaço, alimento, oxigênio e inibem o crescimento dos animais menores. Produtividades de 2 000 a 4 000 kg/ha/ano podem ser facilmente obtidas, dependendo das condições climáticas.

3.2. Manejo alimentar polifásico

As necessidades alimentares dos camarões variam ao longo do cultivo. No primeiro mês, os juvenis utilizam principalmente o alimento natural presente no viveiro. No entanto, é essencial o fornecimento de energia para a manutenção da biota bentônica. Portanto, deve-se aplicar 2,5 g/m² de fertilizante orgânico até que a biomassa de camarões atinja 25 g/m². Nos dois meses seguintes, pode-se utilizar ração com aproximadamente 32% de proteínas, principalmente de origem vegetal. A partir do 4^o mês, a biomassa de camarões é elevada e há grande potencial para o crescimento. O alimento natural não é mais suficiente para complementar as deficiências da ração. Assim, deve ser utilizada uma ração estável na água e com alto teor de proteína de origem animal, tendo como fonte principal a farinha de peixe. Pode-se usar ração produzida para peneídeos com teor protéico de 40%. A correção da quantidade diária de ração deve ser semanal, porque o ganho de peso dos camarões é muito rápido.

Utilizando este manejo, em viveiros experimentais no Estado de Kentucky, EUA, obteve-se produtividade média superior a 2 100 kg/ha em 3,5 meses, de camarões com peso médio ao redor de 40g (Tidwel et al., 2002). Com a mesma estratégia, poderiam ser realizados 3 ciclos de engorda anuais, atingindo produtividade superior a 6 000 kg/ha/ano em regiões sem limitações climáticas. Produtividades dessa ordem já são obtidas em viveiros comerciais na China (New, 2000b; Miao & Ge, 2002).

3.3. Gradeamento

Antes da estocagem nos viveiros de engorda, os juvenis são gradeados em duas subpopulações de tamanho mais homogêneo (“uppers” e “lowers”). Este processo pode ser realizado por meio de gradeadores de barras, usados para separar juvenis de peixes ou por meio de telas, dividindo o berçário, colocadas 2 dias antes da despesca. Cada subpopulação é estocada em viveiros diferentes. O aumento da produtividade e da receita final dependem do tempo de cultivo. Para 3,5, 4,5 e 5,5 meses, estes aumentam 0%, 25% e 200%, respectivamente, em relação ao cultivo não gradeado (Karplus et al., 2000). Experimentos realizados no Centro de Aqüicultura da UNESP, Brasil, com populações gradeadas (dados não publicados) mostraram produtividade de 1170 kg/ha em 75 dias, produzindo camarões com peso médio de 18g.

3.4. Substratos artificiais

Os camarões de água doce ocupam o fundo dos viveiros e dependem da área disponível. Esta pode ser aumentada em até 100% com o uso de substratos artificiais. Assim, pode-se utilizar toda a coluna de água do viveiro. São usadas telas de contenção de PVC, fabricadas para a construção civil, dispostas na posição vertical. A adição de

substratos artificiais em cultivo realizado com manejo alimentar polifásico, (item 3.2), possibilitou a elevação da produtividade para 2 600 kg/ha em 3,5 meses, de camarões com peso médio superior a 40g (Tidwell et al., 2002). Considerando 3 ciclos anuais, seriam obtidos 7 800 kg/ha/ano. A combinação do gradeamento com o uso de substratos e alimentação polifásica propiciou aumento da produtividade média para 3 000 kg/ha e o peso médio para 52g em 3,5 meses (Tidwell et al. 2001). Isto significa cerca de 9 000 kg/ha/ano de camarões com 50g em regiões tropicais, onde podem ser realizados 3 ciclos de produção por ano.

4. Policultivo

O policultivo consiste na criação simultânea de duas ou mais espécies aquáticas em um mesmo viveiro com o objetivo de maximizar a produção, utilizando organismos com diferentes hábitos alimentares e distribuição espacial. Representa a eficiente ocupação do espaço físico e dos diferentes nichos alimentares dos viveiros.

O policultivo de camarões de água doce pode ser realizado com algumas espécies de peixes, proporcionando aumento da produtividade e rentabilidade dos empreendimentos aquícolas, com um pequeno gasto adicional e com ganhos ambientais.

O cultivo de tilápia nilótica apresenta características que favorecem o policultivo com camarões de água doce. Ambos exigem temperaturas similares para atingir alta produtividade, podem alcançar o tamanho de comercialização próximo de cinco meses, toleram águas de baixa qualidade e apresentam poucos problemas com doenças (Rouse e Kahn, 1998). As tilápias ocupam a coluna d' água, explorando pouco o fundo, enquanto que os camarões ocupam apenas o extrato bentônico dos viveiros. Além disso, no monocultivo de tilápias pode haver deposição significativa de detritos no fundo, que serão lançados no ambiente. As fezes das tilápias e os resíduos de ração que iriam se constituir em poluição ambiental no monocultivo, podem transformar-se em biomassa de alto valor econômico no policultivo.

Estudos experimentais (Santos & Valenti, 2002), seguidos de validação da metodologia em nível de produção comercial, têm demonstrado a viabilidade técnica e econômica do policultivo da tilápia do Nilo com camarão de água doce. Os viveiros são povoados com PL ou juvenis de camarões em densidades de 2 a 4 indivíduos/m². A seguir, são estocados com juvenis de *Oreochromis niloticus* revertidos para machos, em densidades de 1 a 2 indivíduos/m². A ração é fornecida apenas para as tilápias, sendo que os camarões irão comer as fezes dos peixes e os resíduos de ração. Ao final de 5 a 6 meses realiza-se a despesca total das duas espécies. Obtém-se uma produção de tilápias equivalente ao que seria obtido no monocultivo, realizado em condições semelhantes, e uma produção adicional de 400 a 800 kg de camarões com peso médio de 20 a 35g. Este desempenho pode ser bastante melhorado com a estocagem de juvenis gradeados (seção 3.3). Os indicadores econômicos mostram índices bastante atrativos. A Taxa Interna de Retorno (TIR) pode variar de 15 a 45% enquanto que o Período de Retorno do Capital (PRN) pode variar de 2,5 a 6 anos, conforme o preço de venda das tilápias. Santos & Valenti (2000) demonstraram que o policultivo pode viabilizar economicamente projetos de tilapicultura e/ou elevar significativamente sua rentabilidade.

Análises preliminares realizadas no programa de Pós-Graduação em Aqüicultura do Centro de Aqüicultura da UNESP, Brasil, indicam que é possível obter-se TIR ao redor de 30% e PRC de aproximadamente 3 anos no policultivo com carpas.

5. Consórcio

Consórcio é a produção de pelo menos um organismo aquático em associação com organismos terrestres, que podem ser animais ou vegetais. O consórcio dos camarões de água doce com arroz é uma atividade extremamente promissora que vem sendo realizada na Ásia. Os sistemas de produção são bastante variáveis. Basicamente, são construídas valas periféricas com cerca de 1,2 m de profundidade, ocupando cerca de 5% da área do plantio. Juvenis de camarões são estocados 15 a 20 dias após o transplante do arroz. O nível de água pode ser mantido ao redor de 0,15m. Tradicionalmente, a densidade de estocagem é de 1 a 2 camarões/m² e nenhum alimento é dado ao camarão. Mas na China, estoca-se até 375 PL/m² e fornece-se alimento complementar (Miao & Ge, 2002). Para a colheita do arroz, o tabuleiro é drenado e os camarões ficam abrigados nas valas. A seguir, o tabuleiro é cheio novamente e os camarões se alimentam dos resíduos da colheita. Após 5 a 6 meses de estocagem, os tabuleiros são esgotados e os camarões são despescados nas valas, com o uso de redes. A produtividade de camarões varia de 150 a 500 kg/ha. Informações adicionais podem ser obtidas em Zimmermann & New, (2000).

6. Conclusões e Perspectivas

A carcinicultura de água doce tem sido reconhecida como uma forma de produzir crustáceos com baixo impacto ambiental (New et al., 2000). Adapta-se muito bem aos sistemas familiares de produção e atende aos preceitos da aqüicultura sustentável. Os índices econômicos obtidos até o presente atestam de forma inequívoca a viabilidade econômica da atividade. Com as novas tecnologias, pode-se dobrar ou triplicar a produtividade tradicionalmente obtida e possivelmente melhorar ainda mais a rentabilidade dos empreendimentos. No entanto, é essencial garantir que o aumento de produtividade não prejudique a sustentabilidade dos sistemas de carcinicultura de água doce. As pesquisas visando o aumento da produtividade devem considerar sempre os impactos ambientais e sociais, que podem estar atrelados.

Os resultados das pesquisas recentes indicam que é bastante factível obter-se 6 a 9 t/ha/ano em regiões sem limitações climáticas. A evolução da tecnologia de larvicultura e o aumento da escala de produção devem reduzir o custo das PL, aumentando a viabilidade econômica das grandes larviculturas. Além disso, diminuindo o preço das PL, aumenta-se a lucratividade na engorda e possibilita-se a adoção de novas estratégias de produção, tais como o descarte da fração de camarões "lower", resultante do gradeamento e a produção de camarões pequenos (12-15g). Existem, no mundo, milhares de hectares usados na produção de arroz e de peixes. Portanto, há grande potencial para a rizicarcinicultura e o policultivo dos camarões com peixes. Isto certamente viria melhorar a sustentabilidade econômica e ambiental desses sistemas de produção, com pequeno investimento adicional.

O fantástico crescimento do cultivo de *M. nipponense* na China mostra o grande potencial para o uso de espécies nativas. O cultivo de *M. malcomsonii* vem crescendo,

sobretudo na Índia, e as pesquisas sobre o cultivo de *M. amazonicum* avançam no Brasil, com a participação de universidades, institutos de pesquisa e órgãos de fomento, trabalhando de forma integrada. Pós-larvas dessa espécie vem sendo produzidas na Amazonia e alguns projetos pilotos de engorda já foram implantados (Moraes-Riodades & Valenti, 2001).

Além dos mercados locais tradicionais, há muitos nichos específicos de mercado voltados para grupos étnicos, que pagam preço excepcional por camarões frescos e vivos em vários países, tais como os Estados Unidos, Brasil e Canadá. Os principais países importadores são o Canadá, Bélgica, Inglaterra, Itália, França e EUA. Em face do exposto, pode-se concluir que o momento é extremamente favorável para o desenvolvimento da carcinicultura de água doce também no mundo ocidental, como vem ocorrendo na China e outros países da Ásia.

Agradecimentos

Ao Dr. Michael B. New pelo auxílio na obtenção dos dados internacionais de produção.

Referências

- BARROS, H.P. 2001. Alimentação de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) (Crustacea, Palaemonidae) durante a fase larval: efeito da densidade de náuplios de *Artemia*, do tamanho das partículas de ração, do tipo de alimento e do fotoperíodo. Jaboticabal, Centro de Aquicultura da UNESP. 76p. Tese de Doutorado. Centro de Aquicultura da UNESP.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2002. Yearbook of fishery statistics: summary tables. FAO, Roma (obtido via internet, <http://www.fao.org>).
- KARPLUS, I.; MALECHA, S.; SAGI, A. 2000. The biology and management of size variation. In: NEW, M.B. & VALENTI, W.C. (Ed.) *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii*. Oxford, Blackwell Science. p. 254-289.
- MALLASEN, M. 2002. Desenvolvimento larval de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) em diferentes concentrações de amônia, nitrito, nitrato e valores de pH na água. 2002. Jaboticabal, Centro de Aquicultura da UNESP. 93p. Tese de Doutorado. Centro de Aquicultura da UNESP.
- MARQUES, H.L.A.; LOMBARDI, J.; BOOK, M.V. 2000. Stocking densities for nursery phase culture of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* in cages. *Aquaculture*, **187**: 127-132.
- MIAO, W. & GE, X., 2002. Freshwater prawn culture in China: an overview. *Aquaculture Asia*, **7**(1):9-12.
- MORAES-RIODADES, P.M.C. & VALENTI, W.C. 2001. Freshwater prawn farming in Brazilian Amazonia shows potential for economic and social development. *Global Aquaculture Advocate*, **4**(5):73-74.
- NEW, M.B. 2000a. History and global status of freshwater prawn farming. In: NEW, M.B. & VALENTI, W.C. (Ed.) *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii*. Oxford, Blackwell Science. p. 01-11.

- NEW, M.B. 2000b. Comercial freshwater prawn farming around the world. In: NEW, M.B. & VALENTI, W.C. (Ed.) *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii*. Oxford, Blackwell Science. p. 290-325.
- NEW, M.B.; D' ABRAMO, L.R.; VALENTI, W.C. & SINGHOLKA, S. 2000. Sustainability of freshwater prawn culture. In: NEW, M.B. & VALENTI, W.C. (Ed.) *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii*. Oxford, Blackwell Science. p. 429-443.
- ROUSE, D. B. & KAHN, B. M. 1998. Production of Australian red claw *Cherax quadricarinatus* in polyculture with Nile tilapia *Oreochromis niloticus*. *Journal of the World Aquaculture Society*, **29**(3): 340-344.
- SANTOS, M.J.M. & VALENTI, W.C. 2000. Estratégia para elevar a rentabilidade do cultivo de tilápia: policultivo com camarão de água doce. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 11, Florianópolis, SC, 2000. Anais...Florianópolis: SIMBRAQ 2000, não paginado, CD-ROM.
- SANTOS, M.J. M. & VALENTI, W.C. 2002. Production of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* and freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* stocked at different densities in polyculture systems in Brazil. *Journal of the World Aquaculture Society*, **37**(3) (no prelo).
- TIDWELL, J. H.; COYLE, S. D.; ARNUM, A.V.; WEIBEL, C.; D'ABRAMO, L. 2001. Use of artificial substrates to maximizing production of freshwater prawns in temperate climates. *World Aquaculture*, **32**(3):40-42 + 60.
- TIDWELL, J. H.; COYLE, S. D.; ARNUM, A.V.; WEIBEL, C. 2002. Effects of substrate amount and orientation on production and population structure of freshwater prawns *Macrobrachium rosenbergii* in ponds. *Journal of the World Aquaculture Society*, **33**(1):63-69.
- VALENTI, W. C. 1998a. Carcinicultura de água doce no Brasil: mitos, realidade e perspectivas. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE AQUICULTURA, 1, SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 10, SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CULTIVO DE CAMARÕES, 5, Recife, 1998 Anais...p.199-206.
- VALENTI, W.C 1998b. Sistemas de produção na fase de crescimento final. In: VALENTI, W.C. (Ed.) *Carcinicultura de Água Doce: tecnologia para a produção de camarões*. Brasília, FAPESP/IBAMA. p. 161-173.
- VALENTI, W. C. 2001. A modernização da carcinicultura de água doce. Revista da Associação Brasileira dos Criadores de Camarões, ano III, nº 1, abril de 2001. p.56-58.
- VALENTI, W. C. & DANIELS, W. H. 2000. Recirculation hatchery systems and management In: New, M. B. & Valenti, W. C. (Ed.) *Freshwater Prawn Culture: The farming of Macrobrachium rosenbergii*. Oxford, Blackwell Science. p. 69-90.
- VALENTI, W. C. & NEW, M. B. 2000. Grow-out systems – Monoculture. In: New, M. B. & Valenti, W. C. (Ed.) *Freshwater Prawn Culture: The farming of Macrobrachium rosenbergii*. Oxford, Blackwell Science. p. 157-176.
- VALENTI, W.C.; MALLASEN, M.; SILVA, C. A. 1998. Larvicultura em sistema fechado dinâmico. In: VALENTI, W.C. (Ed.) *Carcinicultura de água doce: tecnologia para a produção de camarões*. Brasília, FAPESP/IBAMA. p. 112-139.

ZIMMERMANN, S. & NEW, M. B. 2000. Grow-out systems – Polyculture and integrated culture.
In: New, M. B. & Valenti, W. C. (Ed.) *Freshwater Prawn Culture: The farming of
Macrobrachium rosenbergii*. Oxford, Blackwell Science. p. 187-202.