

POLICULTIVO DO CAMARÃO MARINHO (*Litopenaeus vannamei*) COM TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*)

Afonso Souza Candido
 Arsênio Pessôa de Melo Júnior
 Carlos Henrique dos Anjos dos Santos
 Henrique José Mascarenhas dos Santos Costa
 Marco Antonio Igarashi

CANDIDO¹, A.S.; MELO JÚNIOR¹, A.P.; SANTOS², C.H.A.; COSTA³, H.J.M.S.; IGARASHI⁴, M.A. Policultivo do camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*) com tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR, Umuarama*, v. 9, n. 1, p.9-14, 2006

RESUMO: O camarão marinho e a tilápia, no Estado do Ceará, são importantes “commodities” na aquicultura. O desenvolvimento de técnicas de cultivo possibilitou o cultivo do camarão marinho em água doce com a tilápia. O experimento foi realizado com o objetivo de obter informações sobre o policultivo do camarão marinho, *Litopenaeus vannamei*, com a tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, em tanques. O cultivo teve duração de 120 dias. Foram utilizadas pós-larvas de *L. vannamei* com pesos e comprimentos médios iniciais de 0,041g e 16,20mm e alevinos machos revertidos sexualmente de tilápia do Nilo, de 1,531g e de 45,27mm, respectivamente, os quais foram cultivados em diferentes densidades, em tanques com capacidade de 1 m³. O pH e a temperatura médios da água dos tanques foram de aproximadamente 8,00 e 27°C, respectivamente. Os camarões e as tilápias foram alimentados com dieta artificial para peixes. O comprimento e o peso médio final dos animais foram de 127, 129 e 128mm e 13,3; 14,2 e 14,0g para os camarões e de 233, 222 e 236mm e 22,9; 22,1 e 24,6g para as tilápias, nos tratamentos A, B e C, respectivamente. A sobrevivência média da tilápia e do camarão foi de 83,33; 87,50 e 86,11% e 100,00; 83,33 e 100,00% para os tratamentos A, B e C, respectivamente. Os testes estatísticos não mostraram existir diferenças entre os tratamentos. Conclui-se que pós-larvas de *L. vannamei* podem ser cultivadas juntas com tilápia do Nilo *O. niloticus* em água doce.

PALAVRAS-CHAVE: *Litopenaeus vannamei*. *Oreochromis niloticus*. Cultivo. Tanques.

POLICULTURE OF MARINE SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*) WITH NILE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*)

CANDIDO¹, A.S.; MELO JÚNIOR¹, A.P.; SANTOS², C.H.A.; COSTA³, H.J.M.S.; IGARASHI⁴, M.A. Policulture of marine shrimp (*Litopenaeus vannamei*) with Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR, Umuarama*, v. 9, n. 1, p.9-14, 2006

ABSTRACT: The shrimp and tilapia cultures in Ceara are important commodities in aquaculture. The development of aquaculture techniques is making it possible to culture shrimp in freshwater with tilapia. This experiment was carried out to provide more information on the policulture of *Litopenaeus vannamei* marine shrimp with tilapia *Oreochromis niloticus* in tanks. They were cultured for 120 days. Post-larvae of *L. vannamei* an average initial weight and length of 0.041g and 16.20mm, and sex reverted fingerlings of *O. niloticus* of 1.531g and 45.27mm, respectively, were cultured in different densities, in each 1 m³ tank. The pH and temperature of the water was approximately 8.00 and 27°C, in the tanks, respectively. The shrimps and tilapia were fed with an artificial fish diet. The final average of length and weight of the shrimp and tilapia were 127, 129 and 128mm and 13.3, 14.2 and 14.0g, and 233, 222 and 236mm and 22.9, 22.1 and 24.6g for the A, B and C treatments, respectively. The survival rate of tilapia and shrimp were 83.33, 87.50 and 86.11 % and 100.00; 83.33 and 100.00 % for the A, B and C treatments, respectively. The tests showed no statistically differences among the treatments. We concluded that the post-larvae of *L. vannamei* can be reared with tilapia *O. niloticus* in freshwater.

KEY WORDS: *Litopenaeus Vannamei*. *Oreochromis Niloticus*. Culture. Tanks.

POLICULTIVO DEL CAMARÓN MARINO (*Litopenaeus vannamei*) CON TILAPIA DEL NILO (*Oreochromis niloticus*)

CANDIDO¹, A.S.; MELO JÚNIOR¹, A.P.; SANTOS², C.H.A.; COSTA³, H.J.M.S.; IGARASHI⁴, M.A. Policultivo del camarón marino (*Litopenaeus vannamei*) con tilapia del nilo (*Oreochromis niloticus*). *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR, Umuarama*, v. 9, n. 1, p.9-14, 2006

¹MSc, Professores do Centro Federal de Educação Tecnológica de Petrolina, Pernambuco, Brasil.

²Mestrando em Engenharia de Pesca, Departamento de Engenharia de Pesca/UFC. E-mail: karlhenry@latinmail.com

³Mestre em Engenharia de Pesca e Técnico do Departamento de Engenharia de Pesca/Centro de Tecnologia em Aquicultura/UFC. E-mail: henriqueufccosta@ig.com.br

⁴Prof. PhD. do curso de graduação e mestrado do curso de Engenharia de Pesca/UFC, Pesquisador do CNPq. E-mail: igarashi@ufc.br

RESUMEN: El camarón marino y la Tilapia en el estado de Ceará, son importantes “commodities” en la acuicultura. El desarrollo de técnicas de cultivo posibilitó el cultivo del camarón marino en agua dulce con la tilapia. El experimento fue realizado con el objetivo de obtener informaciones sobre el policultivo del camarón marino, *Litopenaeus vannamei* con la tilapia del Nilo, *Oreochromis niloticus* en estanques. El cultivo tuvo duración de 120 días. Fueron utilizadas postlarvas de *L.vannamei* con pesos y extensión medianos iniciales de 0,041g y 16,20 mm y alevinos machos apareados sexualmente de tilapia del Nilo, *O.niloticus* de 1,531g y de 45,27 mm, respectivamente, donde fueron cultivadas en diferentes densidades, en estanques con capacidad de 1 m³. O pH y la temperatura mediana del agua del estanque fueron de aproximadamente 8,00 y 27°C respectivamente. Los camarones y las tilapias fueron alimentados con dieta artificial para peces. La extensión y el peso medio final de los animales fueron de 127,129 y 128 mm y 13,3, 14,2 y 14,0g para los camarones, y de 233, 222 y 236mm y 22,9; 22,1 y 24,6g para las tilapias, en los tratos A,B y C respectivamente. La sobrevivencia media de la tilapia y del camarón fue de 83,33%, 87,50% y 86,11 % y 100,00%, 83,33% y 100,00% para los tratos A, B y C respectivamente. Las pruebas estadísticas no exhibieron existir diferencias entre los tratos. Se deduce que postlarvas de *L.vannamei* pueden ser cultivadas juntas con Tilapia del Nilo *O.niloticus* en agua dulce.

PALABRAS CLAVE : *Litopenaeus vannamei*, *Oreochromis niloticus*, cultivo, estanques

Introdução

Atualmente, dois segmentos da aquíicultura regional vêm-se destacando no cenário nacional: a carcinicultura marinha e a piscicultura de água doce, mesmo esta última possuindo poucos dados estatísticos (PEREIRA *et al.*, 2000). O policultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* com a tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* é sugerido em água doce.

O policultivo de camarões com peixes não é recente, pois, em meados dos anos 60, Ling (1969) já recomendava o cultivo do camarão da Malásia (*Macrobrachium rosenbergii*) com peixes de água doce, tais como algumas espécies de carpa (carpa prateada, carpa capim e carpa cabeça grande) entre outras.

Segundo Zimmermann (1994), vários experimentos de policultivo de camarões com carpas e tilápias foram realizados na Índia e na Tailândia, onde o *M. rosenbergii* foi estocado com carpas chinesas, carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*), carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*), carpa cabeça-grande (*Aristichthys nobilis*) e o mosquito “fish” (*Gambusia* sp.). De acordo com o mesmo autor, em Israel, obteve-se sucesso com juvenis de *M. rosenbergii* em policultivo com tilápia do Nilo (*O. niloticus*). Silva (2001) informou sobre um resultado de policultivo do tambaqui, híbrido de tilápias e carpa espelho em viveiro.

As empresas que trabalham no setor aquícola almejam aumento de produtividade com baixo custo, tornando assim, necessário o desenvolvimento de pesquisas nessa área, para descobrir novos alimentos e formas de cultivo que tornem a produção menos dispendiosa.

Tendo por base as informações acima, o presente trabalho tem como objetivo comparar o desenvolvimento do camarão marinho *L. vannamei* e da tilápia do Nilo *O. niloticus* no sistema de policultivo em diferentes densidades.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório do Centro de Tecnologia em Aquíicultura da Universidade Federal do Ceará, na cidade de Fortaleza. Utilizaram-se nove tanques de alvenaria com volume de aproximadamente 1,0m³ cada um, os quais foram previamente lavados, desinfetados e

depois abastecidos até a cota de repleção com água de poço artesiano.

A partir do povoamento, os tanques passaram a receber renovação diária de água correspondente a 3% da sua capacidade total e aeração constante produzida por um soprador mecânico.

Foram utilizadas, no experimento de policultivo, pós-larvas de camarão marinho, *L. vannamei*, no estágio PL 9 e alevinos machos revertidos sexualmente de tilápia do Nilo, *O. niloticus*. A aclimação dos camarões marinhos para água doce foi feita de acordo com a metodologia descrita por Mendes & Pedreschi (1998).

Delineamento experimental

O delineamento experimental, inteiramente casualizado, constituiu-se de três tratamentos com três repetições cada, conduzidos em nove tanques de alvenaria. Cada bateria de três tanques constituiu-se em um tratamento.

O tratamento “A” recebeu 20 tilápias e quatro camarões/tanque na fase I, 10 tilápias e quatro camarões/tanque na fase II, cinco tilápias e quatro camarões/tanque na fase III e duas tilápias e quatro camarões/tanque na fase IV. O tratamento “B”, recebeu 20 tilápias e oito camarões/tanque na fase I, 10 tilápias e oito camarões/tanque na fase II, cinco tilápias e oito camarões/tanque na fase III, e dois tilápias e oito camarões/tanque na fase IV. O tratamento “C”, recebeu 20 tilápias e 12 camarões/tanque na fase I, 10 tilápias e 12 camarões/tanque na fase II, cinco tilápias e 12 camarões/tanque na fase III e duas tilápias e 12 camarões/tanque na fase IV.

A densidade dos peixes decresceu de 20 para 10, de 10 para cinco e de cinco para duas tilápias/tanque em cada fase do experimento. A mudança de uma fase para outra foi realizada por meio da despesca parcial dos peixes, quando a biomassa média deles, em cada tratamento, atingiu aproximadamente 1.000 g/tanque.

Fatores Ambientais

A coleta dos dados das variáveis físico-químicas da água do poço de abastecimento e dos tanques de cultivo foi efetuada sempre no dia anterior às amostragens biométricas. A água para análise foi coletada duas vezes ao dia, uma pela

manhã entre 8 e 9 horas e outra à tarde, entre 16 e 17 horas.

Os fatores físicos e químicos da água observados foram temperatura, pH e salinidade, medidos com auxílio de um termômetro, medidor de pH e um salinômetro respectivamente.

Manejo Experimental

A primeira amostragem foi realizada momentos antes da estocagem, com 25% dos alevinos e 25% das pós-larvas destinados ao povoamento de cada tanque. Para determinação do peso inicial utilizou-se uma balança eletrônica da marca Marte, modelo AL 200 C, com precisão de 0,001 g. O comprimento total foi obtido medindo-se da extremidade anterior do focinho à extremidade posterior da cauda, nos peixes e da extremidade anterior do rostro à extremidade posterior do telso, nos camarões, com um paquímetro de aço inoxidável da marca Somet, com precisão de 0,01 mm.

Naquele momento, os alevinos de tilápias do Nilo e as pós-larvas de camarão apresentaram pesos e comprimentos médios iniciais de 1,531g e de 45,27mm e de 0,041g e de 16,20mm, respectivamente.

Durante o experimento, as amostragens foram realizadas a cada 20 dias, entre 8 e 11 horas da manhã, por meio da captura com puçá, de 25% dos peixes e dos camarões estocados. A amostragem final foi realizada com 50% dos indivíduos sobreviventes.

Durante a pré-estocagem, período correspondente a 24 dias, os camarões foram alimentados com biomassa de *Artemia* sp. A partir da estocagem, apenas os peixes foram alimentados.

Durante os primeiros 40 dias de cultivo, os peixes foram alimentados com ração farelada, com 45% de proteína bruta e depois, com ração para crescimento, na forma de péletes extrusado, com 35 % de proteína bruta.

Os peixes foram arraçoados duas vezes ao dia (manhã e tarde). A quantidade diária de ração fornecida foi calculada com base na biomassa média dos tratamentos e decresceu de 10 para 4% na proporção de 2% ao mês. Nos primeiros 30 dias, os peixes foram alimentados com a ração para pós-larva; dos 30 aos 60 dias, com a ração fase inicial e dos 60 aos 120 dias, com a ração para fase de crescimento extra.

O ganho de peso, as biomassas inicial e final, a sobrevivência final e a conversão alimentar foram determinados por meio das expressões:

$$\text{Ganho de peso} = \text{peso médio final} - \text{peso médio inicial};$$

Biomassa inicial = peso médio inicial x número de indivíduos estocados;

Biomassa final = peso médio final x número de indivíduos sobreviventes;

Conversão alimentar = quantidade de ração ofertada durante o cultivo/biomassa final – biomassa inicial.

Taxa de Sobrevivência = número de indivíduos sobreviventes/número de indivíduos estocados x 100.

Análise estatística

Os resultados do crescimento em peso e comprimento das espécies cultivadas no policultivo foram analisados estatisticamente por análise de variância (ANOVA) para verificar a ocorrência ou não de diferença significativa no nível de $P \leq 0,05$.

Após a ANOVA, verificando-se diferença estatística, utilizou-se o Teste de Tuckey que comparou média por média e identificou quais dos tratamentos apresentaram diferença estatística entre si.

Resultados e Discussão

Fatores Ambientais

A temperatura e o pH são parâmetros físico-químicos de suma importância para o cultivo de organismos aquáticos. Esses parâmetros podem influenciar no ganho de peso, na sobrevivência e no metabolismo. Portanto, é importante que esses parâmetros se apresentem dentro dos padrões considerados ideais para o cultivo de organismos tropicais.

As temperaturas médias mínimas e máximas da água de cultivo apresentaram valores variando de 26,45 a 27,60; 26,65 a 27,55; 26,70 a 27,50°C para os tratamentos A, B e C respectivamente. As médias mínimas e máximas do pH apresentaram-se da seguinte forma: 7,92 a 8,05; 7,96 a 8,12; 7,72 a 8,10 para os tratamentos A, B e C, respectivamente.

Na Tabela 01, são apresentados os valores de pH e temperaturas médios da água dos tanques, observados durante o período de cultivo, para os tratamentos A, B e C..

Segundo Igarashi (1995), o pH da água de cultivo deve ser levemente alcalino entre 8,0 a 8,5, e a temperatura, pode variar de 24 a 28°C. A temperatura e pH da água não influenciaram os tratamentos, o que comprova que os fatores físico-químicos da água se mantiveram nos padrões adequados para o cultivo.

Tabela 01 - Valores de pH e temperaturas médios da água dos tanques, observados durante o período de cultivo, para os tratamentos A, B e C

Meses De Cultivo	Tratamentos					
	A		B		C	
	pH	Temperatura (°C)	pH	Temperatura (°C)	pH	Temperatura (°C)
Ago./Set.	7,93	27,10	7,96	27,05	7,98	26,90
Set./Out.	7,92	26,45	8,01	26,65	7,72	26,70
Out./Nov.	8,02	27,40	8,03	27,20	8,06	27,05
Nov./Dez.	8,05	27,6	8,12	27,55	8,10	27,50

Crescimento em Comprimento e Peso

Tendo como base as variáveis do crescimento em comprimento e peso do camarão marinho, *L. vannamei*,

foram verificadas as médias gerais por tratamento na Tabela 02 e a curvas de crescimento em comprimento e peso (Figura 01 e Figura 02).

Tabela 02 - Valores das médias do crescimento em comprimentos (mm) e pesos (g) do camarão marinho, *L. vannamei*, cultivado em sistema de policultivo com a tilápia do Nilo, *O. niloticus*

Tratamentos	Comprimento médio (mm)	Peso médio (g)
A	127,16 ^a	13,329 ^a
B	129,07 ^a	14,227 ^a
C	128,95 ^a	14,013 ^a

OBS: Letras iguais indicam inexistência de diferenças significativas para alfa = 0,05.

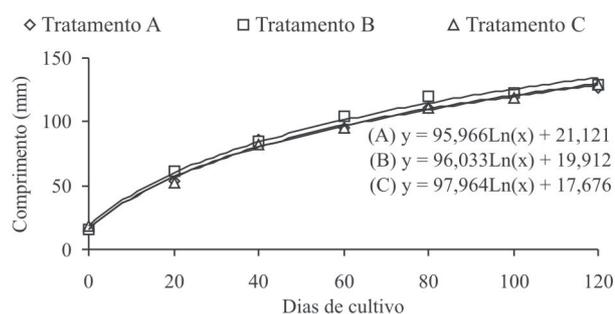


Figura 01 - Curva de crescimento em comprimento (mm) do camarão marinho, *L. vannamei*, cultivado em sistema de policultivo com a tilápia do Nilo, *O. niloticus*

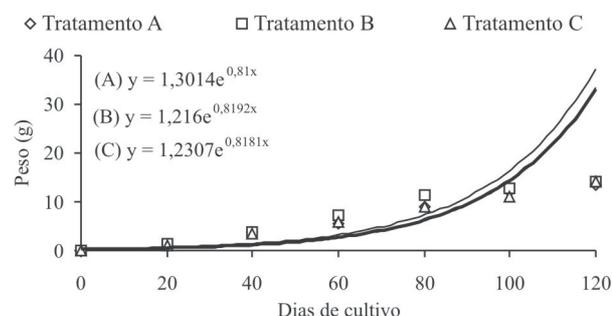


Figura 02 - Curva de crescimento em peso (g) do camarão marinho, *L. vannamei*, cultivado em sistema de policultivo com a tilápia do Nilo, *O. niloticus*

As médias de comprimentos e peso do *L. vannamei* em 120 dias de cultivo para os tratamentos A, B e C foram de 127; 129; 128mm e 13,329; 14,227; 14,013g respectivamente (Tabela 2). Os pesos e comprimentos médios finais alcançados no policultivo foram comparativamente maiores que os resultados alcançados por Carneiro *et al.*, (1999), que cultivou o *L. vannamei* em água doce durante 90 dias, obtendo médias finais de 5,67g e 8,85 cm.

Os resultados obtidos demonstram que o *L. vannamei* tolerou e apresentou boas taxas de crescimento

em água doce. O ciclo de cultivo foi de 120 dias, com uma temperatura média de aproximadamente 27°C, apresentando um sistema de cultivo (com aeração artificial com cerca de 5 a 10 % de renovação de água por dia) próximo ao denominado sistema semi-intensivo.

Pela análise de variância, verificou-se que não houve diferenças significativas entre os comprimentos e pesos dos camarões, nos tratamentos testados ($F_{\text{calculado}} < F_{\text{tabelado}}$) no nível de alfa= 0,05.

Verificou-se que o comprimento e o peso médio final foram melhor no tratamento B, seguidos pelos tratamentos C e A respectivamente. Mesmo sendo verificado um ganho de comprimento e peso melhor entre alguns tratamentos, quando submetidos aos testes estatísticos, verificou-se não existir diferença estatística significativa entre os tratamentos testados, como mostra a Tabela 02.

Quanto às tilápias que foram alimentadas inicialmente com ração farelada com 45% de proteína bruta e depois, com ração para crescimento, na forma de péletes extrusado, com 35 % de proteína bruta, apresentaram uma taxa de conversão alimentar para os tratamentos A, B, e C de 1,6:1, 2:1 e 1,49:1 respectivamente (Tabela 03).

Tabela 03 - Conversão alimentar da tilápia do Nilo, *O. niloticus*, cultivada em sistema de policultivo com o camarão marinho, *L. vannamei*

Tratamentos	A	B	C
Conversão alimentar	1,60	2,00	1,49

O cultivo em tanques de alvenaria, onde a produtividade natural é muito baixa, não ofereceu condições plenas para o desenvolvimento das espécies estudadas. Mesmo assim, as tilápias cresceram de forma satisfatória, com os tratamentos A e C, apresentando uma melhor conversão alimentar, ficando dentro dos padrões citados por Kubitzka (1997), que obteve conversões alimentares para tilápia do Nilo, alimentadas com ração extrusada de: 1,0 a 1,7 para cultivo em viveiros e de 1,6 a 1,8 para cultivos em tanques-rede.

As variáveis do crescimento em comprimento e peso da tilápia do Nilo *O. niloticus*, foram verificadas e estudadas segundo as médias gerais por tratamento (Tabela

04) e suas curvas de crescimento em comprimento e peso (Figura 03 e Figura 04).

Tabela 04 - Valores das médias do crescimento em comprimentos (mm) e pesos (g) da tilápia do Nilo, *O. niloticus*, cultivada em sistema de policultivo com o camarão marinho, *L. vannamei*

Tratamentos	Comprimento médio (mm)	Peso médio (g)
A	231,43 ^a	226,683 ^a
B	230,25 ^a	220,433 ^a
C	241,70 ^a	257,000 ^a

OBS: Letras iguais indicam inexistência de diferenças significativas para alfa = 0,05.

Com base nos resultados apresentados pela análise de variância, verificou-se que não houve diferenças significativas entre os comprimentos e pesos das tilápias, nos tratamentos testados ($F_{\text{calculado}} < F_{\text{tabelado}}$) ao nível de alfa=0,05 (tabela 04).

Nesse experimento, foi verificado que os comprimentos e os pesos médios finais entre os tratamentos testados não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre si. Verificou-se que o tratamento C, obteve média final no peso e comprimento um pouco superior aos outros tratamentos, seguido pelos tratamentos A e B, respectivamente.

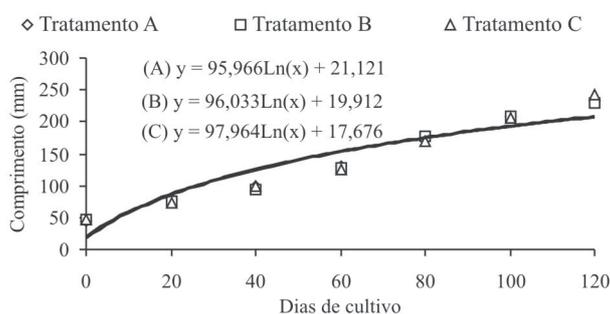


Figura 03 - Curva de crescimento em comprimento (mm) da tilápia do Nilo, *O. niloticus*, cultivadas em sistema de policultivo com o camarão marinho, *L. vannamei*

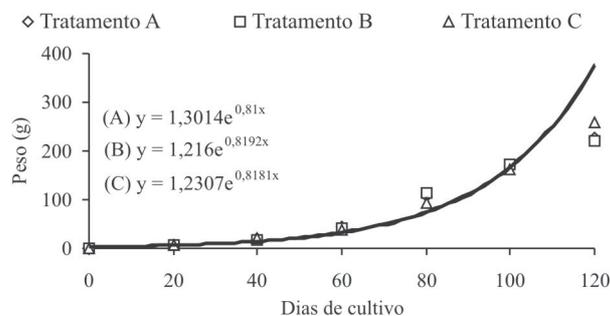


Figura 04 - Curva de crescimento em peso (g) da tilápia do Nilo, *O. niloticus*, cultivadas em sistema de policultivo com o camarão marinho, *L. vannamei*

A tilápia do Nilo, por ser onívora, compete com os camarões pelo alimento. Portanto, deve-se tomar cuidado com a densidade de estocagem de cada espécie em policultivo, com a participação da tilápia em menor densidade, visando obter-se na despesca final, camarões de tamanho comercial.

Os camarões que, por sua vez, alimentaram-se dos detritos e resíduos da ração ofertada aos peixes, apresentaram hábitos alimentares semelhantes ao das tilápias, que na natureza, variam dependendo do tipo de alimento existente.

Em cultivos comerciais, deve ser levada em consideração a escolha das espécies que serão utilizadas num policultivo, para que não haja competição entre elas. Alguns peixes e camarões são coprófagos, alimentam-se de esterco de outros peixes ou de outras espécies de peixes.

Em relação aos peixes, Silva (2001) informou que os machos de *O. niloticus* são excelentes para policultivos com tambaqui e carpa comum, pois esta é uma espécie onívora e micrófaga, com hábito pelágico.

A taxa de sobrevivência de tilápias e camarões foi de 100,00; 83,33 e 100,00% e 83,33; 87,50 e 86,11 % para os tratamentos A, B e C respectivamente (Figura 05) com taxa de sobrevivência das tilápias sendo maior nos tratamentos A e C em relação aos camarões, enquanto, no tratamento B, ocorreu o inverso.

As taxa de sobrevivência (Figura 05) para o camarão marinho, *L. vannamei*, é um pouco maior que as encontradas por Carneiro *et al.* (1999), que obtiveram uma taxa de sobrevivência de 79,16% no cultivo de *L. vannamei* em tanques retangulares, durante 90 dias, e bem acima das encontradas por Noriega (1998), que, em três ciclos de cultivo de *L. vannamei* no México, foram obtidas 31, 26 e 48% de sobrevivência nos anos de 1995, 1996 e 1997 respectivamente, mostrando que os resultados estão dentro do satisfatório.

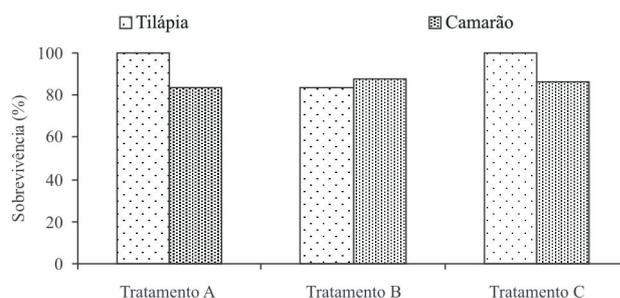


Figura 05 - Taxa de sobrevivência da tilápia do Nilo, *O. niloticus*, e do camarão marinho, *L. vannamei*, cultivados em sistema de policultivo

Conclusões

Concluiu-se que o desenvolvimento do camarão marinho *L. vannamei* foi semelhante ao crescimento em cultivos comerciais.

O policultivo de camarão marinho, *L. vannamei*, com a tilápia do Nilo, *O. niloticus*, em água doce demonstrou ser tecnicamente exequível, uma vez que as duas espécies se

desenvolveram harmoniosamente em um mesmo ambiente, com um aumento na produtividade do cultivo.

A qualidade da água ficou dentro dos padrões normais indicados para o cultivo dessas espécies, ocorrendo uma menor sedimentação de matéria orgânica, em virtude da presença de uma espécie bentônica e de hábito alimentar detritívoro, no caso, o camarão, acarretando uma limpeza do fundo do tanque e conseqüente diminuição da necessidade de uma maior renovação de água, beneficiando os aspectos ecológicos do ambiente de cultivo.

REFERÊNCIAS

- CARNEIRO, K. B. *et al.* Estudo preliminar de um cultivo em água doce do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* Boone, 1931, em tanques retangulares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 11., 1999, Recife. *Anais...* Recife: FAEP-BR, 1999. p. 662- 668.
- IGARASHI, M. A. *Estudo sobre o cultivo de camarões marinhos*. Fortaleza: SEBRAE, 1995. 66 p.
- KUBTZA, F. Transporte de peixes vivos. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE AQUICULTURA, 1., 1997, São Paulo. *Anais...* São Paulo: 1997. p. 72-89.
- LING, S. W. Methodos of rearing and culturing *Macrobrachium rosenbergii* (De Man). Rome: *Fao Fisheries Report*, n. 57, v. 3, p. 607-619, 1969.
- MENDES, G. N.; PEDRESCHI, O. Aclimação de juvenis de *Penaeus vannamei* (Boone,1931) à água doce. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 10., 1998, Recife. *Anais...* Recife: ABCC, 1998. p. 309-314.
- MENDES, G. N.; VALENÇA, A. R.; BARBOSA, M. P.; ROCHA, I. de P. Cultivo de *Litopenaeus vannamei* em água doce. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 11., 1999, Recife. *Anais...* Recife: FAEP-BR, 1999. p. 745-749.
- NORIEGA, E. A. A.; MURUETA, J. H. C.; ADAME, C. R. A. Mejoras en el manejo de estanques para el cultivo de camarón blanco *Penaeus vannamei* en una granja comercial de Sonora, México. *Aquanoticias, Boletín de capítulo Latinoamericano de la Sociedad Mundial de Acuicultura, Latin American Chapter, World Aquaculture Society*. v. 3, n. 2, p. 17-18, sept.1998.
- PEREIRA, J. A.; SILVA, A. L. N.; CORREIA, E. S. Situação atual da aqüicultura na região Nordeste. In: *Aqüicultura no Brasil*. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p. 267-288.
- OSTRENSKY, A. Efeitos da salinidade para juvenis de *Penaeus paulensis* Pérez-Farfante, 1967 e de *Penaeus schimitti* Burkenroad, 1936. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 10., 1998, Recife. *Anais...* Recife: ABCC, 1998. p. 329-338.
- SILVA, J. W. B. *Contribuição das tilápias (pisces: cichlidae) para o desenvolvimento da piscicultura No Nordeste brasileiro, especialmente no estado do Ceará*. Fortaleza, 2001. 193 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca) – Setor Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2001.
- ZIMMERMANN, S. Policultivo do camarão de água doce com carpas e tilápias. *Panorama da Aqüicultura*. Rio de Janeiro, v. 4, n. 26, p. 8-10, 1994.

Recebido para publicação em 01/06/2005
 Received for publication on 01 June 2005
 Recibido para publicación en 01/06/2005
 Aceito para publicação em 19/07/2005
 Accepted for publication on 19 July 2005
 Acepto para publicación en 19/07/2005