

Cultivo de *Echeveria* sp. e *Neocaridina davidi* em sistema aquapônico

FULANO C. SILVA¹, AUTOR², AUTOR³, AUTOR⁴

¹ Graduando em Ciências Biológicas, Bolsista PIBIC, XXX, CâmpusXXX.

²

³

⁴

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 2.05.00.00-9 Ecologia

Apresentado no

10º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP ou no 4º Congresso de Pós-Graduação do IFSP

27e28 de novembro de 2019– Sorocaba-SP, Brasil

RESUMO: Camarões red-cherry (*Neocaridina davidi*) e as popularmente conhecidas Rosas-de-pedra (*Echeveria* sp.), são ambos organismos amplamente comercializados no mercado, do ramo de aquarismo e jardinagem respectivamente. A aquaponia é um método de cultivo onde a água repleta de nutrientes e compostos nitrogenados de criatórios de animais aquáticos é utilizada em sistema de recirculação integrado às plantas em camas de cultivo, proporcionando o desenvolvimento de ambos os grupos de organismos e reduzindo problemas como o desperdício de água e o acúmulo de detritos, problemas esses enfrentados a nível cosmopolita dentro dos meios de aquicultura. O objetivo da presente pesquisa foi cultivar *Neocaridina davidi* e a suculenta *Echeveria* 'Black Prince' em sistema aquapônico com sucesso, de maneira que ambos os organismos se desenvolvessem. Houve perda de plantas e camarões no sistema de aquaponia, e perda de camarões, também no controle. A reprodução de *Neocaridina davidi* pôde ser detectada com maior intensidade no sistema experimental, bem como foi alcançada a estabilidade certa na recirculação de água do sistema experimental para que as plantas se desenvolvessem, sem apresentar amolecimentos foliares ou apodrecimentos caulinares e morte.

PALAVRAS-CHAVE: aquaponia; atiydae; sustentabilidade; crassulaceae; carcinologia; biofiltro

Cultivation of *Echeveria* sp. and *Neocaridina davidi* in aquaponic system

ABSTRACT: Red cherry shrimp (*Neocaridina davidi*) and the popularly known stone roses (*Echeveria* sp.) are both widely commercialized organisms in the aquarium and gardening markets respectively. Aquaponics consists in a culture method, which the nutrient-rich water from the aquaculture source is used in a recirculating system integrated to plants placed in growing pads, affording the development of both groups of organisms and reducing the water waste issue as well as the accumulation of debris, which are problems faced worldwide over aquaculture environments. The objective of this present study was to both breed *Neocaridina davidi* and grow the succulent *Echeveria* 'Black Prince' in an aquaponic system successfully, in a way that both organisms could thrive. There were losses of plants in the experimental system and also of shrimp in both systems. Breeding of *Neocaridina Davidi* could be detected with higher intensity over the experimental system. Nevertheless, the correct stability was achieved between the water recirculations in the experimental system for the plants to thrive, without leaf softening or cauline rot and death.

KEYWORDS: aquaponics; atiydae; sustainability; crassulaceae; carcinology; biofilter

INTRODUÇÃO

Aquaponia é um sistema de cultivo que combina hidroponia e aquicultura em um meio comum de recirculação de água. As excretas geradas pelos organismos aquáticos são metabolizadas

pelas bactérias presentes no sistema, comumente *Nitrosomonas* e *Nitrobacter*, para a posterior incorporação pelas plantas na forma de nutrientes (RAKOCY, 2004).

Rosa-de-pedra (*Echeveria* sp.) é uma espécie de planta suculenta amplamente cultivada para o mercado ornamental. O gênero *Echeveria* faz parte da família Crassulaceae (WALTHER, 1972 apud. SANTIAGO et al., 2011). São plantas adaptáveis, apresentam metabolismo tipo CAM, que tem por característica a maior fixação de carbono no período noturno e mudam seus aspectos bioquímicos e fisiológicos conforme a disponibilidade de nutrientes, água, intensidade da luz e temperatura (MANDUJANO, 1988 apud. SANTIAGO et al., 2011).

Ainda tratando do ramo ornamental, a aquariofilia é um hobby que vem ganhando inúmeros adeptos com o passar do tempo. Dentre os habitantes possíveis para aquários, estão os camarões ornamentais. Camarão-red-cherry (*Neocaridinadavidi*), é uma espécie de camarão ornamental de origem oriental, e altamente procurada no mercado. Toleram valores de pH acima do neutro (pH 6,8-8) mas sofrem choques se há variação brusca de pH, e sua temperatura ótima está entre 23-25°C porém, não tendem a ser drasticamente afetados por poucas variações de temperatura (BARBIER, 2010 apud. CABRITA, 2012).

Dispostas as informações, o objetivo da presente pesquisa foi estabelecer e cultivar com sucesso *Neocaridina davidi* e *Echeveria* 'Black Prince' em sistema de aquaponia.

MATERIAL E MÉTODOS

Três aquários de capacidade de até 20L (40 cm x 20 cm x 27cm)– 3mm foram aparelhados com filtros externos Maxxi® modelo HF360 consistindo no sistema experimental e três aquários de mesmas dimensões foram aparelhados com filtros externos Maxxi® HF120. Cada aquário foi preenchido com água desclorificada, 2 centímetros de cascalho preto para aquários de substrato e uma toca calcária artificial, e cada floreira foi preenchida com argila expandida até 1 cm abaixo do topo. Após as quatro semanas e a estabilização do pH em 7,5, foram adicionados 9 indivíduos de *Neocaridina davidi* em cada aquário (seis fêmeas e três machos), que foram alimentados 3 vezes por semana com ração King (ALI-PLAN®) para peixes ornamentais e folhas de espinafre cozidas (uma folha por aquário, uma vez por semana) e foram plantadas nas floreiras plásticas 3 mudas compradas de *Echeveria* 'Black Prince'.

Para iluminação dos sistemas, foram utilizadas 4 lâmpadas T5 fluorescentes, dispostas duas de cada lado, apoiadas em um suporte.

No caso do controle em relação às plantas, três floreiras plásticas contendo substrato feito à base de casca de pinus moída e turfa (All Garden®) foram sendo utilizadas como testemunha do desenvolvimento de *Echeveria* 'Black Prince'. Após o plantio, os exemplares foram regados semanalmente com água da torneira, porém, desclorificada com condicionadores de água para aquários (Alcon® e Tetra®). A frequência de recirculação de água foi posteriormente alterada de semanal para quinzenal, para melhorar as condições para a sobrevivência das plantas.

A avaliação do processo de desenvolvimento das plantas e dos crustáceos consistiu, no caso das plantas, na medição de largura e profundidade de cada um dos exemplares no início e ao final do experimento, e no caso dos camarões, a morte de indivíduos ou reprodução dos mesmos e os dados foram analisados estatisticamente através do teste Mann-Whitney ($P = 0,05$).

Todo o experimento foi conduzido no Biotério do Campus Vergueiro da Universidade Paulista – UNIP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve dificuldades iniciais em atingir os parâmetros estipulados por Cabrita (2012) em sua dissertação, mas com a utilização do buffer de sais minerais Replenish (Seachem®) para a elevação dos níveis de GH e KH da água, os parâmetros foram atingidos.

As plantas foram avaliadas através da área das rosetas calculada através da multiplicação das medidas de largura e profundidade no início e ao final do experimento (Tabela 1).

Tabela 1. Análise do desenvolvimento das plantas de Echeveria. Área da roseta calculada pela multiplicação da largura e profundidade da roseta. F – I = Diferença da área final e inicial.

REPETIÇÃO	CONTROLE			AQUAPONIA		
	Área roseta inicial (cm ²)	Área roseta final (cm ²)	F-I	Área roseta inicial (cm ²)	Área roseta final (cm ²)	F-I
1	9,7	9,99	0,29 (2,99%)	10	10,82	0,82 (8,2%)
2	10,3	11,12	0,82 (7,96%)	9,95	11,42	1,47 (14,77%)
3	8,7	10,40	0,93 (10,69%)	9,99	10,2	0,22 (2,20%)
Média	9,57	10,5	0,68 (7,21%) a 1	9,98	10,81	0,84 (8,39%) a 1

Apesar de ter havido uma baixa nas plantas no sistema de aquaponia, a comparação das médias das áreas, submetidas ao teste Mann-Whitney não demonstrou diferença estatística relevante quando comparadas ao sistema controle pois em todas as análises o valor de P foi invariavelmente superior a 0,05. Lessa et al. (2009) em seu experimento com *Kalanchoe luciae* Raym.-Hamet, também não verificou mudanças relevantes no diâmetro das plantas que recebem adição de NPK.

Tendo as crassuláceas, grande capacidade de evitar a perda de água (PÉREZ – CÁLIX, apud. SANTIAGO et al., 2011), as plantas conseguiram suportar a limitação quinzenal do aporte de água nos sistemas.

Durante a fase inicial do experimento, a reprodução dos camarões foi constatada com maior intensidade no sistema controle, mas também no sistema experimental (Tabela 2).

Tabela 2. Reprodução dos camarões. Número de camarões.

REPETIÇÕES	CONTROLE Total de indivíduos			AQUAPONIA Total de indivíduos		
	inicial	19/12/2018	15/05/2019	inicial	19/12/2018	15/05/2019
1	09	05	05	09	14	61
2	09	30	57	09	06	94
3	09	09	19	09	06	35
Média	09	14,7	27	09	8,7	63,3

Durante a fase final do experimento, foi notavelmente superior a quantidade de camarões nos aquários experimentais, onde ao todo a média de camarões no controle foi de 27 e na aquaponia atingiu 63,3.

Apesar do número médio de camarões ter sido mais que o dobro na aquaponia do que no controle, o teste estatístico Mann-Whitney mostra que a diferença entre os dois não é significativa. Tal diferença pode ter ocorrido em decorrência da morte de mais fêmeas ou machos nos aquários onde os números de indivíduos se mostraram muito inferiores ao final da pesquisa, sendo possível citar que os camarões poderiam ter sido sexados novamente após a primeira contagem, no entanto não os foram.

Considerando que eram realizadas trocas de 50% água semanais nos aquários do sistema controle, e nos aquários do sistema experimental tal procedimento não era realizado, cerca de 870 litros de água foi a estimativa de economia de água, durante a pesquisa, contando com as aproximadas 29 semanas desde o estabelecimento dos sistemas. Tais dados vão de encontro com o que foi constatado no trabalho de Blidariu e Grozea (2011) quando apontam o potencial das camas de cultivo, nesse trabalho substituídas por floreiras devido à escala, agirem como biofiltro no processo de recirculação de água, garantindo que a mesma retornasse de melhor qualidade para o ambiente onde os animais foram cultivados e permitindo a economia de água.

CONCLUSÕES

Os dados coletados com a pesquisa realizada demonstram que é possível reproduzir *Neocaridina davidi* e cultivar *Echeveria* 'Black Prince' em meio aquapônico, dentro dos parâmetros utilizados, não havendo diferença estatística significativa entre situação controle e de aquaponia.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos ao professor Dr. Abner Carvalho Batista por ter colaborado com esta pesquisa e à universidade paulista UNIP por ter disponibilizado o local e bolsa para a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

BATICADOS, M. C. L., CRUZ-LACIERDA, E. R., DE LA CRUZ, M. C., DUREMDEZ-FERNANDEZ, R. C., GACUTAN, R. Q., LAVILLA-PITOGO, C. R., & LIO-PO, G. D. **Diseases of penaeid shrimps in the Philippines.** Tigbauan, Iloilo, Philippines: Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center.1990.

BLIDARIU, F.; GROZEA, A. – **Increasing the economical efficiency and sustainability of indoor fish farming by means of aquaponics-review.** Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies, v. 44, n. 2, p. 1-8, 2011.

CABRITA, J.G.N. **Estudo do comportamento do camarão *Neocaridina heteropoda* var. red em relação a diferentes substratos.** Faculdade de medicina veterinária. Universidade técnica de Lisboa, p.120. 2012.

CARNEIRO, P. C. F.; MORAIS, C. A. R. S.; NUNES, M. U. C.; MARIA, A. N.; FUJIMOTO, R. Y. - **Produção integrada de peixes e vegetais em aquaponia.** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, Documentos 189, 2015.

LEKANG, O.I. **Aquaculture Engineering** Black well Publishing Ltd., Oxford, UK. 2007

LESSA, Marília Andrade et al . **Application of different fertilizers in substrate for *Kalanchoe luciae* Raym.-Hamet cultivation.** Ciênc. agrotec., Lavras , v. 33, n. 4, p. 950-955, Aug. 2009

OLIVEIRA, S. S; Luca, S. J. De; Shinma, E. A.; Paz, M. F. **Potenciais impactos ambientais da aquicultura: carcinicultura de cativeiro.** Apresentação no Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Punta del Este, 2006

RAKOCY, J. E.; BAILEY D. S.; SHULTZ C.; THOMAN E. S. - **up date on tilapia and vegetable production in the uvi aquaponic system.** University of the Virgin islands Agricultural experiment station, Kingshill 2004.

SANTIAGO, R. J. P.; LUNA, M. de los A. I.; ZORZANO, O. G.; REYES, C. P.; SILVA, F. R. V.; IZE, C. P. B. **Echeveria Manual del perfil diagnóstico del género Echeveria en México.** Universidad Autónoma Chapingo. 2011. p. 143.