



INFLUÊNCIA DO USO DE EFLUENTE DA PISCICULTURA NO TEOR NUTRICIONAL DE AGRIÃO HIDROPÔNICO

Davi Rodrigues Oliveira¹, Willame Candido de Oliveira², Rafaela da Silva Arruda³,
Alexsandro Oliveira da Silva⁴, Geronimo Ferreira da Silva⁴, Bruna Aires da Silva⁵

RESUMO: No manejo da piscicultura diariamente são gerados rejeitos ricos em nutrientes e matéria orgânica com elevado potencial de gerar poluição ambiental. Desse modo, o estudo do reaproveitamento de águas da piscicultura pode ser uma alternativa promissora na produção de hortaliças hidropônicas. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do efluente da piscicultura nos teores nutricionais (N, P, K, Ca e Mg) na cultura do agrião produzido em sistema hidropônico. O sistema hidropônico adotado foi o Nutrient Film Technique – NFT. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na área experimental da Estação Agrometeorológica da Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus do Pici, Fortaleza – CE, de janeiro a fevereiro de 2022. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, no esquema de parcelas subdivididas. Nas parcelas, avaliaram-se o efeito de dois tempos de recirculação da solução (T1 = 15 minutos operando por 15 minutos desligado e T2 = 15 minutos operando por 30 minutos desligado) e nas subparcelas avaliou-se o efeito de cinco misturas de soluções nas proporções de solução nutritiva (SN) em águas de reuso da piscicultura (AR)(S1: 0% da SN e 100% da AR; S2: 25% da SN e 75% da AR; S3: 50% da SN e 50% da AR; S4: 75% da SN e 25% da AR; S5: 100% da SN e 0% da AR), totalizando 40 unidades experimentais compostas por um conjunto hidropônico independente. A solução nutritiva influenciou significativamente ($p < 0,05$) os teores de N, P e Mg. O efluente da piscicultura pode ser uma alternativa para redução de fertilizantes na produção de agrião hidropônico.

PALAVRAS-CHAVE: Solução nutritiva, reuso da água, nutrição de plantas.

¹ Mestrando, Depto de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE. Fone (85) 9.9993-5922. e-mail: davi.r@ufc.alu.br

² Doutorando, Depto de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE

³ Doutoranda, Depto de Biologia Vegetal, UFV, Viçosa, MG

⁴ Prof. Doutor, Depto de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE

⁵ Mestra, Depto de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE

INFLUENCE OF THE USE OF FISH FARMING EFFLUENT ON THE NUTRITIONAL CONTENT OF HYDROPONIC WATER CRESS

ABSTRACT: In the daily management of fish farming, waste rich in nutrients and organic matter is generated with a high potential to generate environmental pollution. In this way, the study of the reuse of pisciculture waters can be a promising alternative in the production of hydroponic vegetables. Therefore, this study aims to evaluate the influence of fish farming effluent on nutritional levels (N, P, K, Ca and Mg) in watercress produced in a hydroponic system. The experiment was conducted in a greenhouse, in the experimental area of the Agrometeorological Station of the Federal University of Ceará (UFC), Campus do Pici, Fortaleza - CE, from January to February 2022. The design used was a case-by-case block design with four repetitions, in a split-plot scheme. In the plots, the effect of two times of recirculation of the solution was evaluated (T1 = 15 minutes operating for 15 minutes off and T2 = 15 minutes operating for 30 minutes off) and in the subplots the effect of five mixtures of solutions on the proportions of nutrient solution (NS) in fish farm reuse water (RW)(S1: 0% NS and 100% RW; S2: 25% NS and 75% RW; S3: 50% NS and 50% of the RW; S4: 75% of the NS and 25% of the RW; S5: 100% of the SN and 0% of the AR), totaling 40 experimental units composed of an independent hydroponic set. The nutrient solution significantly influenced ($p < 0.05$) the levels of N, P and Mg. Fish farming effluent can be an alternative for reducing fertilizers in hydroponic watercress production, as it does not negatively affect the nutritional contents studied.

KEYWORDS: Nutrient solution, water reuse, plant nutrition.

INTRODUÇÃO

O crescimento da população mundial resulta em uma maior demanda por alimentos. Nesse cenário, a água está sob crescente pressão por diferentes usos humanos, com destaque para atividades como aquicultura e agricultura que ainda correspondem a mais de 70% das retiradas globais de água. Na atividade aquícola, a piscicultura é o segmento de maior participação na produção mundial. Em 2018, a produção de peixes de barbatana atingiu 47 milhões de toneladas, em que a tilápia do Nilo aparece como uma das principais espécies produzidas (FAO, 2020). No entanto, essa atividade implica em impactos ambientais como resultado da baixa eficiência no controle de poluição e remediação da qualidade da água

associada ao descarte direto de efluentes (BAO et al., 2019). Contudo, a carga nutricional deste efluente pode ser útil na produção de hortaliças por meio da técnica de hidroponia. Dentre os benefícios do uso de sistemas hidropônicos podemos destacar a reutilização de efluentes, sem descarte do resíduo em solos ou mananciais, pois o sistema é fechado e sem contato direto com o solo ou a água. Pesquisas realizadas por Souza et al. (2020) e Dantas et al. (2019) demonstram a viabilidade destes sistemas no uso de águas de qualidade inferior. Nesse contexto, o reaproveitamento de águas inferiores em sistemas hidropônicos surge como uma alternativa promissora a ser explorada na produção de hortaliças, visto que o efluente oriundo da piscicultura é rico em nutrientes e matéria orgânica. Diante disso, o trabalho tem como objetivo avaliar a influência do efluente da piscicultura nos teores nutricionais (N, P, K, Ca e Mg) da cultura do agrião produzido em sistema hidropônico.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada entre janeiro e fevereiro de 2022. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na área experimental da Estação Agrometeorológica da Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus do Pici, Fortaleza – CE (situada nas coordenadas geográficas de 3° 44' S; 38° W e 19,5 m de altitude). A cultura do agrião d'água (*Nasturtium officinale*) cultivar “Folha Larga” foi produzida em bandejas e transplantadas com 30 dias de desenvolvimento. Para fins de monitoramento das condições experimentais, foram coletados dados diários de temperatura e umidade relativa do ar no ambiente protegido, no qual as médias de temperatura e umidade relativa foram de 32,7 e 66,0% respectivamente (Figura 1A). O sistema hidropônico adotado foi o Nutrient Film Technique – NFT, com perfis independentes espaçados a 0,25 m. O perfil era composto por um tubo de PVC (de 100 mm de diâmetro e 2,70 m de comprimento) contendo dez orifícios (de 5 cm de diâmetro; espaçados a 0,25 m), onde as plantas eram cultivadas. A estrutura foi instalada a 0,85 m de altura, com uma inclinação de 3,0% para promover a drenagem. Cada unidade experimental continha ainda um reservatório plástico de 50 L, onde as soluções eram armazenadas, e uma eletrobomba (0,25 cv) usada para recircular a solução através de tubos de PVC, sendo injetada no perfil hidropônico por um microtubo, a uma vazão de 1,5 L min⁻¹.

Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso, com quatro repetições, arranjados em parcelas subdivididas, que consistiram em: dois tempos de recirculação da solução nas parcelas (T1 = 15 minutos operando por 15 minutos desligado e T2 = 15 minutos operando por

30 minutos desligado) e cinco misturas, nas subparcelas, com diferentes proporções de solução nutritiva (SN) em águas de reuso da piscicultura (AR), tratada por filtração biológica (S1: 0% da SN e 100% da AR; S2: 25% da SN e 75% da AR; S3: 50% da SN e 50% da AR; S4: 75% da SN e 25% da AR; S5: 100% da SN e 0% da AR), totalizando 40 unidades experimentais compostas por um conjunto hidropônico independente com 9 plantas.

A solução nutritiva utilizada para a testemunha foi elaborada com base na recomendação de Furlani (DANTAS et al., 2019), enquanto os demais tratamentos foram elaborados a partir da mistura dessa solução com efluente advindo da piscicultura conforme a proporção desejada. O efluente da piscicultura foi obtido a partir da produção da espécie tilápia do Nilo (*Oreochromis Niloticus*), durante a fase de crescimento (de 60 a 300g), em um tanque (Figura 1B) escavado e revestido com lona plástica (2,0 m de largura; 4,0 m de comprimento e 0,9 m de profundidade) com densidade máxima de estocagem de até 20 kg de peixes para 1000 L de água. A ração de alimentação, possuía 32% de proteína bruta mínima e era fornecida em quantidade e frequência indicadas pelo fabricante, de acordo com o peso médio animal. A aeração foi promovida por um sistema de bombeamento (0,5 cv), com uma queda d'água em um sistema de recirculação para o tanque. Parte da água residuária era bombeada para um filtro decantador e através de uma manta acrílica, prosseguia para um filtro biológico preenchido com argila expandida, contendo bactérias nitrificantes.

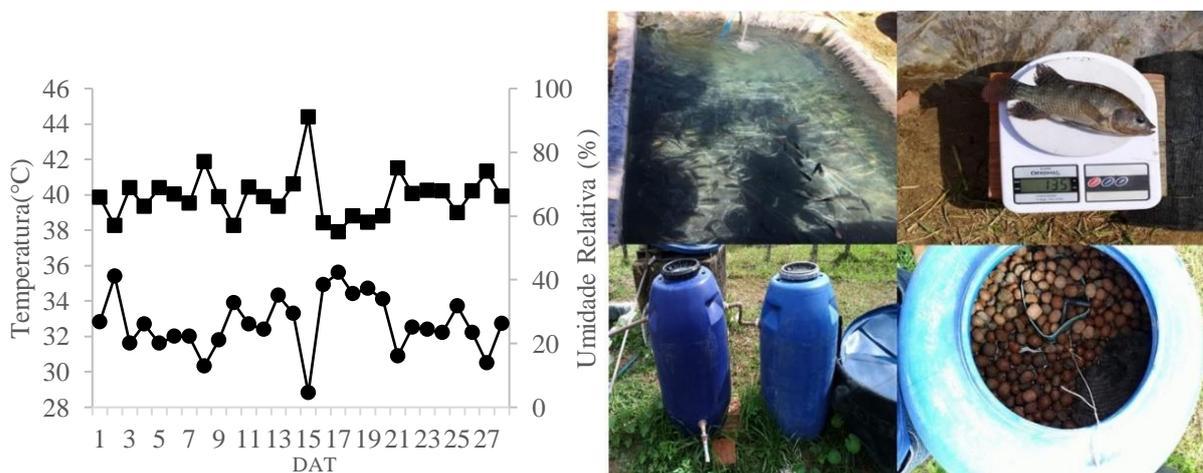


Figura 1. Variação da temperatura e umidade relativa no ambiente protegido (A) e processo de obtenção do efluente (B).

Após o sistema de filtragem o efluente era armazenado em caixas d'água de 1000 L para uso nos tratamentos mencionados, onde eram adicionadas as respectivas frações da solução nutritiva e armazenadas em bombonas de 120 L para reposição quando necessário, de acordo com o consumo hídrico das plantas. A caracterização do efluente pode ser observada na tabela 1.

Tabela 1. Análise química do efluente da piscicultura utilizado no sistema hidropônico.

Variáveis	T (°C)	CEa (dS m ⁻¹)	pH	O ₂	CO ₂	CaCO ₃	dGH	M.O	
				----- mg L ⁻¹ -----					
Limnológicas	32,10	0,88	7,80	4,21	6,53	225,00	114,24	65,00	
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
Químicas	----- mg L ⁻¹ -----								
	5,01	-	14,52	24,11	10,27	0,39	0,07	0,12	0,05

T – Temperatura da água; CEa – Condutividade elétrica da água; O₂ – oxigênio dissolvido; CaCO₃ – alcalinidade; dGH – dureza; M.O – Matéria orgânica.

Amostras de matéria seca da cultura do agrião da parte aérea e raiz foram utilizadas para determinação dos teores de nitrogênio (N, digestão sulfúrica e titulometria), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) (digestão nitro perclórica e espectro de absorção atômica), sendo estes obtidos em g kg⁻¹.

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e, quando verificados efeitos significativos, os dados quantitativos foram submetidos à análise de regressão (visando ajustar modelos de comportamento) e os dados qualitativos foram submetidos ao teste Scott Knott a 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR versão 5.8.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância, o fator SN foi significativo ($p < 0,05$) apenas para as variáveis N, P e Mg. As outras variáveis não foram influenciadas por nenhum dos fatores estudados. Para a variável resposta N, o ajuste da regressão foi quadrático com maiores valores de N (41,98 g kg⁻¹) observados com uso SN de 68,30%. Para a variável resposta P, observou-se ajuste quadrático com maiores valores (10,45 g kg⁻¹) observados com uso de 71,80% da SN. Para a variável Mg observou-se uma redução de 0,026 g kg⁻¹ para cada incremento unitário da SN.

Lira et al. (2018), em estudos com agrião hidropônico sob diferentes soluções nutritivas e níveis de CE, observa que a concentração de P nas plantas aumentou linearmente (0,381 g kg⁻¹) para cada incremento unitário da CE na SN. Esses resultados diferem em parte do segundo ciclo, que a partir do modelo quadrático se obteve um valor ótimo de 10,43 g Kg⁻¹.

Para o Mg, o decréscimo linear pode estar relacionado à depreciação da taxa de absorção do Mg induzida por cátions, em função dos menores valores de pH associados ao incremento da SN, como K e Ca. Essa deficiência de Mg gerada pela competitividade de outros cátions é um fenômeno comum (BRANDÃO FILHO et al., 2018).

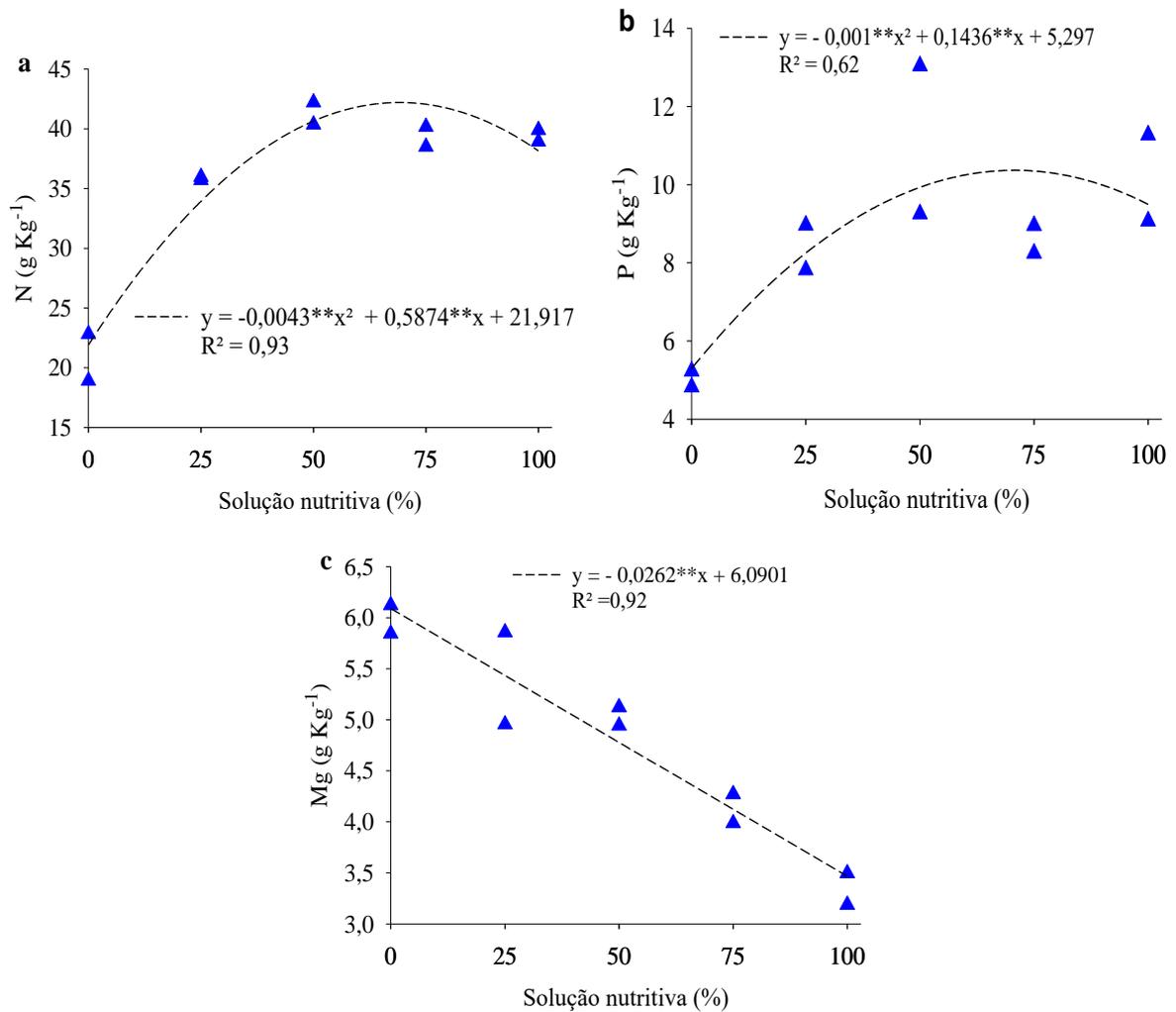


Figura 2. Análise de regressão para as variáveis respostas: nitrogênio (A), fósforo (B), magnésio (C).

Em relação aos teores de N e P, o uso de apenas 70% da SN pode ser considerado satisfatório, já que proporcionaram os maiores valores destes nutrientes. Possivelmente a SN possui uma concentração de nutrientes acima da demanda necessária para a cultura do agrião, o que leva a custos desnecessários com fertilizantes. Souza et al. (2020) observaram que as águas de qualidade inferior podem ser utilizadas na produção do agrião, tais respostas também foram confirmadas por Dantas et al. (2019) com uso de diferentes águas salobras.

CONCLUSÕES

O efluente da piscicultura pode ser uma alternativa para redução de fertilizantes na produção de agrião hidropônico, pois não afeta negativamente os teores nutricionais estudados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAO, W.; ZHU, S.; JIN, G.; YE, Z. Generation, characterization, perniciousness, removal and reutilization of solids in aquaculture water: a review from the whole process perspective. **Reviews in Aquaculture**, v. 11, n. 4, p. 1342-1366, 2019.

BRANDÃO FILHO, J. U. T.; DE FREITAS, P. S. L.; BERIAN, L. O. S.; GOTO, R. **Hortaliças-fruto**. Editora da Universidade Estadual de Maringá-EDUEM, 2018.

DANTAS, R. M. L.; SILVA, Ê. F. F.; SILVA, A. O.; MEDEIROS, P. R. F.; SILVA, G. F.; SOARES, H. R. Watercress and chinese cabbage in a hydroponic system using groundwater. **Revista Caatinga**, v. 32, p. 1038-1047, 2019.

FAO. The State of Food and Agriculture. **Overcoming water challenges in agriculture**. Rome. 2020. 210p.

LIRA, R. M.; SILVA, E. F. F.; SILVA, G. F.; SOARES, H. R.; WILLADINO, L. G. Growth, water consumption and mineral composition of watercress under hydroponic system with brackish water. **Horticultura Brasileira**, v. 36, p.013-019, 2018.

SOUZA, C. A.; SILVA, A. O.; SANTOS, J. S. G.; LACERDA, C. F.; SILVA, G. F. Production of watercress with brackish water and different circulation times for the nutrient solution. **Revista Ciencia Agronomica**, v. 51, p. 1-9, 2020.