II Congresso Internacional das **Ciências Agrárias** COINTER - PDVAgro 2017

TRATAMENTO DE EFLUENTE DA AQUICULTURA COM MACRÓFITAS AQUÁTICAS

Apresentação: Pôster

Vera Mônica de Vasconcelos¹; Paulo Sérgio Fernandes das Chagas²; Lívia Laiane Barbosa Alves³;
Walber Ferreira da Silva⁴; Elis Regina Costa de Moraes⁵.

Introdução

O agronegócio da aquicultura é uma importante atividade econômica que além de gerar renda, produz alimento rico em proteína. Segundo Sidonio et al. (2012), a demanda mundial por esses pescados vem crescendo de forma acelerada, em virtude do aumento da população e da busca por alimentos mais saudáveis. Entretanto, como qualquer outra atividade antrópica, também, gera impactos ambientais negativos ao meio ambiente, em razão do uso de recursos naturais; dos seus processos e da geração de resíduos (BARBIERI et al, 2014).

Guimarães (2008) relata que a utilização de plantas para o tratamento do efluente da aquicultura é uma alternativa interessante para sustentabilidade dessa atividade, e segundo Martelo e Borrero (2012), muitas macrófitas aquáticas flutuantes podem ser utilizadas no tratamento de efluentes devido à sua capacidade de absorver e armazenar grandes quantidades de nutrientes, além de possuírem uma taxa de crescimento rápido. Segundo Henry e Camargo (2008), o tratamento por meio de macrófitas aquáticas pode ser viável e ainda minimizarem os impactos sobre os ecossistemas aquáticos. Nesse contexto, esse trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência das macrófitas aquáticas no tratamento de efluentes provenientes da aquicultura.

Fundamentação Teórica

A produção da aquicultura em 2014 totalizou 73,8 milhões de toneladas, com um valor estimado de US\$ 160,1 bilhões composto por 49,8 milhões de toneladas de peixe (US\$ 99,2 bilhões), 16,1 milhões de toneladas de Moluscos (US\$ 19 bilhões), 6,9 milhões de toneladas de

¹ Mestranda em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, UFERSA, monicknobre@gmail.com

² Mestrando em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, UFERSA, paulosfc@ufersa.edu.br

³ Mestranda em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, UFERSA, liviabarbosa17@yahoo.com.br

⁴ Graduando em Engenharia de pesca, UFERSA, Walberferreirawalber97@gmail.com

⁵ Doutora em recursos naturais, UFERSA, elisregina@ufersa.edu.br

crustáceos (US\$ 36,2 bilhões) e 7,3 milhões toneladas de outros animais aquáticos (FAO, 2016). O efluente gerado por essa atividade precisa ser submentido a um tratamento para que possa adequá-lo as condições exigida pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), resolução 357/05. Uma forma de tratar esse efluente é a utilização de plantas aquáticas que além de ser um método simples é eficaz e econômico (GRANATO, 1995).

São vários processos biológicos e abióticos que regulam a remoção de nutrientes do efluente (KADLEC e WALLACE, 2009.), os principais biológicos são: a absorção direta pelas macrófitas aquáticas, a mineralização microbiológica e as transformações (ex: amonificação e nitrificação) (USEPA, 2000). Dentre os processos abióticos destaca-se a sedimentação e a adsorção do material particulado (LIN et al. 2002).

Segundo Marques (1999), as regiões com macrófitas aquáticas têm papel significativo em processar nutrientes, adsorver e absorver substâncias tóxicas e em regular o fluxo hidráulico. Desta forma, as macrófitas aquáticas tem grande importância na recuperação dos recursos hídricos, podendo ser utilizado de forma satisfatória para tratamento de resíduos líquidos que deságuam nos ecossistemas aquáticos. Granato (1995) utilizou *Eichornia crassipes* para tratar efluente contendo cianeto; Henry e Camargo (2008) testou as espécies *Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes* em efluentes de viveiro de camarão; Limons (2008) utilizou biomassa seca da macrófita *Salvinia* sp. para tratar a manipueira, da fecularia; Gonzalez (2015) fez uso das espécies *Salvinia molesta* e *Limnobium laevigatum* no efluente de cervejaria.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida no setor da Aquicultura da Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA), Campus Mossoró-RN. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com sete tratamentos e três repetições. Os tratamentos corresponderam a tanque com efluente bruto/controle (T1), tanque com *Eichornia crassipes* (T2), tanque com *Pistia stratiotes* (T3), tanque com *Salvinia* Sp (T4), tanque com *Eichornia crassipes* + *Pistia stratiotes* (T5), tanque com *Eichornia crassipes*+*Salvinia* Sp (T6) e tanque com *Pistia stratiotes*+*Salvinia* Sp (T7).

As macrófitas aquáticas foram coletadas em ecossistemas lóticos nos Municípios de Mossoró-RN e Itaipaba-CE, foram selecionadas plantas jovens e com bom estado de conservação, após a coleta as plantas foram acondicionadas em recipientes plásticos com água destilada, encaminhadas para o setor de aquicultura UFERSA, onde foram higienizadas com água corrente e posteriormente destinadas para os tanques experimentais. No momento da coleta das plantas, coletou-se água para caracterização das variáveis limnológicas (Tabela 1), foi caracterizado ainda o

efluente bruto, sendo esse proveniente do setor de aquicultura da UFERSA. A identificação dos fitoplâncton no efluente bruto deu-se com o auxílio de um microscópio óptico em lente de aumento 40. As variáveis limnológicas quantificadas foram Temperatura, oxigênio dissolvido, pH, turbidez, Alcalinidade total, condutividade elétrica, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, nitrato, nitrito e fósforo total. Todos os parâmetros foram analisados de acordo com Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2005).

O experimento teve duração de sete dias, sendo a avaliação da qualidade do efluente iniciada 24 horas após a montagem e as demais em dias alternados, totalizando quatro coletas de cada tanque experimental. Para análise estatística usou-se o software SAEG.

Tabela 1: Caracterização do efluente bruto (EB) e da água nos pontos de coleta das macrófitas em Mossoró (PCM) e ponto de coleta de Itaipada (PCI).

	pH	Temp	Turb	OD	CE	AlcTotal	NTotal	Amônia	Nitri	Nitra	Ptotal
		°C	NTU	mg L ⁻¹	mS cm ⁻¹	----- mg L ⁻¹ -----		----- ug L ⁻¹ -----			
EB	8,23	30	249	21	6,0	186	2	499	20	346	1778
PCM	7,97	-	9	-	0,5	40	1	14	2	100	104
PCI	8,42	-	20	-	1,9	383	4	378	15	196	870

Resultados e Discussões

Houve redução do pH e do oxigênio dissolvido (OD) comparado com o efluente bruto (Figuras 1A e 1B), possivelmente a redução do pH pode ter ocorrido pela formação de dióxido de carbono dissolvido (CO₂) e ácido carbônico (H₂CO₃) (KYAMBADDE et al., 2004), já o pH mais elevado nos tanques controle deve-se provavelmente a presença de fitoplâncton, pois ao absorver CO₂ disponível na água para realização da fotossíntese, aumenta os valores de pH do meio (Henry-Silva & Camargo, 2000). Foram identificados no efluente bruto os fitoplânctos das classes Bacillariophyceae (espécies: *Navicula* sp, *Cymbella* sp e *Cyclotella* sp.); Chlorophyceae (espécies : *scenedesmus* sp., *Oocystis* sp., *Coelastrum* sp.); Cyanophyceae (espécies: *Chroococcus* sp., *Microcystis* sp. e *Merismopédia* sp.); Euglenophyceae (espécie *Euglenas* sp.).

No tanque controle teve maior remoção de nitrogênio total (Figura 1C) e fósforo total (Figura 1D) que pode ser explicado pela presença de fitoplâncton, segundo Green e Finlay (2010), esses dois nutrientes podem tornar-se limitantes dos corpos d'água, já que são consumidos pelos fitoplâncton. Observou-se que o T2 (*eichhonia crassipes*) teve menor remoção de nitrogênio total e fósforo total, diferente do levantamento dos trabalhos relacionados por Martelo e Borrero (2012), onde há uma redução de fósforo total variando de 42,3% à 98,5% e nitrogênio total variando de 72,4% à 91,7%. Esse aumento dos nutrientes pode está relacionado com a qualidade da água do

habitat desta macrófita coletada em Mossoró, já que, segundo Henri e Camargo (2008), essas plantas estocam nutrientes apenas por um curto período de tempo, podendo desta forma, terem liberado esses nutrientes nos tanques de tratamento. Outro fator que pode ter afetado o desempenho das macrófitas foi a perda de nutrientes para o meio através do processo de decomposição e perdas de suas raízes no processo. Isso ocorreu principalmente, com as macrófitas *pistia stratiotes* e *salvinha* SP, apesar de ter sido manejada com todo cuidado.

Figura 1. Teores de pH (A), oxigênio dissolvido (B), nitrogênio total (C) e fósforo total (D) em função do número de coletas

Conclusões

As macrófitas aquáticas não apresentaram o desempenho esperado, pois não houve redução dos nutrientes no efluente tratado.

Referências

APHA. 2005. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. Washington: American Public Health Association, 1134p.

BARBIERI, E. et al. Avaliação dos Impactos ambientais e socioeconômicos da aquicultura na região estuarina-lagunar de Cananéia, São Paulo, Brasil. **Gestão Costeira Integrada**. V. 14, p. 385-398, 2014.

FAO. 2016. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all.** Rome. 200 p.

GONZALEZ, A.C. et al. Utilização de macrófita aquática na purificação de efluente industrial. In: XIII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, 2015, Poços de Calda - MG. **Anais** do Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas.

GRANATO, M. **Utilização do aguapé no tratamento de efluentes com cianetos.** Série Tecnologia ambiental, Rio de Janeiro: CETEM, n.5, 1995, 39p.

GREEN, M. B. e FINLAY. J. C. Patterns of hydrologic control over stream water total nitrogen to total phosphorus ratios. **Biogeochemistry**, v.99, p.15-30, 2010.

GUIMARÃES, I.M. Utilização de ostra e macroalgas como biofiltro para efluentes de cultivo de camarão. Recife, 2008. 49p. **Dissertação** (Mestrado em Recursos Pesqueiro e Aquicultura). Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2008.

HENRY, G.G.S. e CAMARGO, A.F.M. Impacto do lançamento de efluentes urbanos sobre alguns ecossistemas aquáticos do município de Rio Claro (SP). **Revista Ciências Biológicas e do Ambiente**, v.2, p.317-330, 2000.

HENRY, G.G.S. e CAMARGO, A.F.M. Tratamento de efluentes de carcinicultura por macrófitas aquáticas flutuantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 181-188, 2008.

KADLEC, R.H.; WALLACE, S.D. **Treatment wetlands**, 2ª ed. Boca Raton: CRC Press, 2009.

KYAMBADDE, J.et al. A comparative study of Cyperus papyrus and Miscanthidium violaceum-based constructed wetlands for wastewater treatment in a tropical climate. **Water Research**. V. 38, p. 475-485, 2004.

LIMONS, R.S. Avaliação do potencial de utilização da macrófita aquática seca salvinia sp. No tratamento de efluentes de fecularia. Toledo, 2008. 87p. **Dissertação** (mestrado em engenharia química). Universidade estadual do oeste do Paraná, 2008.

LIN, Y.F. et al. Nutrient removal from aquaculture wastewater using a constructed wetlands system. **Aquaculture**, v. 209, p. 169-184. 2002.

MARQUES, D.M. Terras úmidas construídas de fluxo subsuperficial. In: Campos, J.R. (Coord.). **Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.409-435.

MARTELO, J. e BORRERO, J.A.L. Macrófitas flotantes en el tratamiento de aguas residuales; una revisión del estado del arte.. **Ingeniería y Ciencia, ing. cienc.** V.8, p. 221–243, 2012.

SIDONIO, L. et al. Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades. **BNDES Setorial–Agroindústria**, n. 35, p. 421-463, 2012.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). **Constructed wetlands treatment of municipal wastewater**. Cincinnati, 2000, 165p.