

Varição Nictemeral em Tanques de Fitorremediação com *Eichhornia Crassipes* na Região Serrana Capixaba.

Thiago Bernardo de Souza¹; Juber Daniel Diniz¹; André Azevedo¹; Vinicius Briddi¹; Weverson Scarpini Almagro²; Aldemar Polonini Morel³; Alédir Cassiano de Rocha⁴; César Ademar Hermes⁵.

RESUMO

O trabalho foi realizado em três tanques de fitorremediação contendo *Eichhornia crassipes* situados de forma seqüencial, onde o efluente proveniente de um sistema de piscicultura é lançado diretamente de um para o outro por gravidade, em sentido sinuoso. Os dados limnológicos dos três tanques foram avaliados durante um período de 24 horas. Os parâmetros físico-químicos avaliados mantiveram níveis adequados para piscicultura e mostraram influência da água-pé *Eichhornia crassipes* nos nutrientes, possibilitando a integração de macrófitas em sistemas piscícolas, com menor consumo de água e zero de efluente lançado ao ambiente.

Palavras-chave: *Eichhornia crassipes*, macrófita, qualidade de água.

ABSTRACT

Change in Nictemeral Tanks of Fitorremediação with *Eichhornia Crassipes* in Mountainous Region Capixaba.

The work was carried out in three tanks containing fitorremediação *Eichhornia crassipes* located on a sequential, where the effluent from a system of farming is launched directly from one to the other by gravity, a sense winding. The data limnological the three tanks were evaluated over a period of 24 hours. The physical and chemical parameters measured levels remained suitable for farming and showed the influence *Eichhornia crassipes* in nutrients, enabling the integration of

¹ Acadêmico do Curso Superior de Tecnologia em Aqüicultura, EAFA-ES;

² Professor do Curso Superior de Tecnologia em Aqüicultura, EAFA-ES; aquicultura.eafa@terra.com.br;

³ Responsável Fazenda Experimental de Venda Nova do Imigrante/INCAPER;

⁴ Pesquisador Responsável Projeto: Tratamento da água residuária gerada no beneficiamento de frutos do cafeeiro na região Serrana do Espírito Santo;

⁵ Prof. do Curso Superior de Tecnologia em Aqüicultura, EAFA-ES; Doutorando em Aqüicultura, CAUNESP - UNESP/Jaboticabal;

⁶ Trabalho financiado pelo projeto "Tratamento da água residuária gerada no beneficiamento de frutos do cafeeiro na região Serrana do Espírito Santo"; INCAPER; EMBRAPA/CAFÉ.

macrophytes systems in fish, with lower consumption of water and zero-effluent released to the environment.

Keywords: *Eichhornia crassipes*, macrophyte, quality of water.

INTRODUÇÃO

É importante a preservação dos recursos hídricos, sendo os mesmos indispensáveis para o desenvolvimento da aquicultura. Os tanques de cultivo não devem ser vistos como uma unidade isolada no meio ambiente, pois os mesmos se não monitorados adequadamente tornam-se agentes poluidores (Arana, 2003).

Qualquer atividade relacionada à aquicultura exige uma maior atenção sobre os parâmetros físico-químicos da água, pois, os mesmos interagem entre si e determinam a qualidade da água em um viveiro. Essas interações se intensificam no cultivo de peixes, onde o aumento da alimentação e dos excrementos durante o cultivo, exercem influencia significativa na qualidade da água (Kubtiza, 2003).

O aumento da alimentação durante o cultivo, ligadas a outras práticas empregadas de manejo, estão diretamente relacionados com o acúmulo de nutrientes nos efluentes gerados na aquicultura (Cancian, 2007).

As macrófitas aquáticas flutuantes vêm sendo utilizadas com êxito no tratamento de efluentes urbanos e de aquicultura (Henry-Silva, 2001).

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados do monitoramento da variação nictemeral de alguns parâmetros limnológicos em três tanques de fitorremediação recebendo efluente de piscicultura em um sistema parcialmente recirculado de água num período de 24 horas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado nos dias 06 e 07 de maio de 2008, contemplando um período de 24 horas, na Fazenda Experimental de Venda Nova do Imigrante, do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER/ES), situada nas coordenadas 20°38'S, de latitude e 41°19'W, de longitude; nesta região a altitude média é de aproximadamente 720m.

O sistema é constituído de três tanques de fitorremediação, com as seguintes dimensões: Fito₁: 8,2x1,5x0,54m de profundidade e volume de 6,66m³ de água; Fito₂: 8,28x1,36x0,48m de profundidade e volume de 5,41m³; Fito₃: 8,4x1,59x0,35m de profundidade e volume de 4,06m³, contendo água-pé *Eichhornia crassipes*, cobrindo toda lamina de água dos tanques. O efluente é oriundo de conjunto de

viveiros de piscicultura com 400 m² de área alagada, onde são cultivados carpas *Cyprinus carpio*, Matrinxã *Brycon amazonicus*, Bagre Americano *Ictalurus punctatus*, Tilápia-do-Nilo *Oreochromis niloticus*, Tambacú *Colossoma macroporum* x *Piaractus mesopotamicus*, em densidade final de aproximadamente 0,6 kg/m².

O efluente gerado na piscicultura é lançado no primeiro tanque de fitorremediação, percorrendo os demais por gravidade em sentido sinuoso, até atingir o último, sendo assim bombeado novamente e devolvido aos viveiros de cultivo. Nos tanques de fitorremediação não ocorre infiltração, pois, são impermeabilizadas com lona plástica.

As análises de água foram realizadas no local de coleta, com intervalos de quatro horas (iniciando as 13:00), nos tanques de fitorremediação, em quatro pontos distintos durante o período. A obtenção das variáveis limnológicas como temperatura, tomadas por meio de um termômetro de mercúrio, as medições de condutividade elétrica foram determinadas utilizando-se condutivímetro portátil AT-230. Os valores de pH e alcalinidade total foram aferidos através de kit colorimétrico de análise de água. Para determinação das concentrações de Oxigênio dissolvido foi utilizado oxímetro microprocessado AT-150. A turbidez foi obtida através de turbidímetro Plus microprocessado. A amônia total, nitrito total, nitrato total, fosfato total foram determinados através de leituras em fotocolorímetro portátil AT-100 microprocessado, e utilizando de reagentes específicos, conforme orientação do fabricante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que a temperatura variou entre 21 a 25°C, como influência das condições climáticas da região serrana, atingindo o maior valor, as 13:00 horas. A menor temperatura foi obtida as 05:00 da manhã.

Nos valores de oxigênio dissolvido observou-se uma grande oscilação entre 0,7 e 11,9 mg.L⁻¹. Observa-se que o ponto 1, possuiu os maiores níveis de oxigênio ao longo de todo período, quando comparado com os demais pontos; provavelmente, seja devido à entrada do efluente no sistema, por bombeamento, ocasionando altas na taxa de oxigenação. No ponto 3 foram obtidos os menores níveis de oxigênio ao longo de todo período monitorado. Os níveis de oxigênio diminuíram drasticamente ao longo do percurso, atingindo valores menores que 1,0 mg.L⁻¹, em alguns pontos. Provavelmente, estes baixos níveis devam-se a ação das

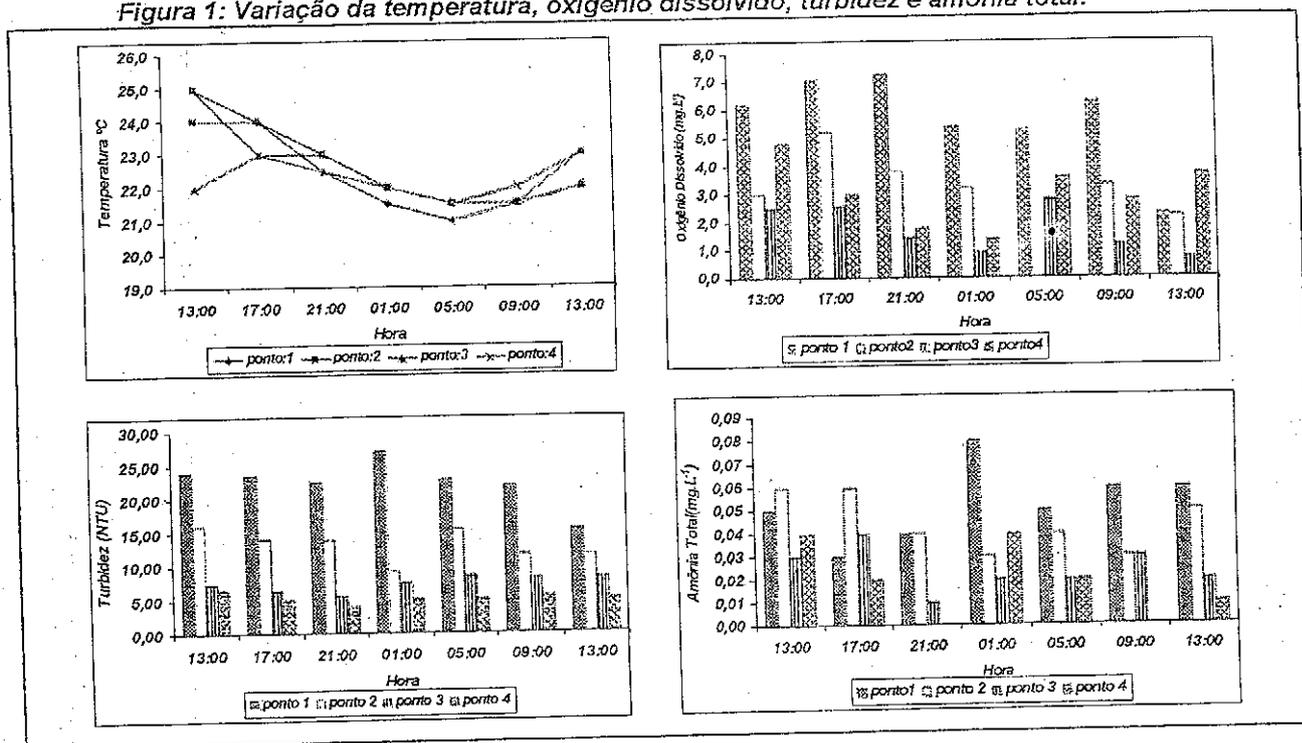
bactérias nitrificantes, que na conversão de amônia em nitrito e nitrato, consomem oxigênio (Valenti, 1998).

O pH manteve-se constante em todos os pontos de observação, variando de 6,0 a 7,0 no período de estudo. O pH mais elevado foi observado as 17:00 horas e os níveis mais baixos às 01:00 e às 05:00 horas. O pH desejável para piscicultura encontra-se na faixa 6,5-9,0 (Ostreňsky, 1998).

A turbidez diminuiu durante a passagem do efluente pelas macrófitas *Eichhornia crassipes*, do ponto1 ao ponto 4. A média de turbidez foi de $22,5 \pm 3,6$ NTU, $13,1 \pm 2,4$ NTU, $7,4 \pm 1,1$ NTU e $5,2 \pm 0,8$ NTU, nos pontos respectivamente. Houve uma nítida diminuição nos valores de turbidez ao longo dos pontos. A turbidez está relacionada com a quantidade de material em suspensão existente na água, sendo composta por material inorgânico ou fitoplâncton (Baldisserotto, 2002). A passagem do efluente pelo sistema proporcionou elevada diminuição na turbidez.

As variações de temperatura, oxigênio dissolvido, turbidez e amônia total encontram-se na figura 1.

Figura 1: Variação da temperatura, oxigênio dissolvido, turbidez e amônia total.



A alcalinidade apresentou uma faixa de variação entre 26 a $38 \text{ mg.L}^{-1} \text{ CaCO}_3$. Estando dentro das faixas ideais de cultivo, não havendo significativas variações. Para um sistema tampão adequado na água, é indicado valores de alcalinidade total acima de $30 \text{ mg.L}^{-1} \text{ CaCO}_3$, proporcionando uma maior estabilidade do pH (Kubitza,

2003). Segundo Júnior & Neto (2002) "quanto mais alcalina for a água, mais íons carbonatos e bicarbonato ela conterá e mais difícil será fazer o seu pH variar".

Em geral os nutrientes estudados tiveram uma tendência a diminuir após a passagem pelos tanques de fitorremediação, variando de 0,03 a 0,08 mg.L⁻¹ e 0,00 a 0,04 mg.L⁻¹ para amônia total; 0 a 0,01 mg.L⁻¹ e 0,00 mg.L⁻¹ para nitrito; 0,07 a 0,10 mg.L⁻¹ e 0,00 a 0,06 para nitrato; 0,6 a 2,32 e 0,00 a 1,05 mg.L⁻¹ para fosfato total na entrada e saída do efluente do sistema, respectivamente.

A utilização de macrófitas aquática proporciona a retirada de nutrientes, favorecendo seu crescimento (Esteves, 1998). Os valores obtidos de nutrientes durante o período não oferecem riscos para sistemas de cultivo de peixes.

Os parâmetros físico-químicos avaliados mantiveram níveis adequados para piscicultura. O sistema de fitorremediação influenciou no teor de nutrientes durante o percurso exercido pelo efluente no sistema.

LITERATURA CITADA

ARANA, Vinatea Luis. Princípios químicos de qualidade de água em aquicultura: uma revisão para peixes e camarões. 2. ed. rev. amp. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2004.

BALDISSEROTO, Bernardo. Fisiologia de peixes aplicada á piscicultura. Santa Maria: UFSM, 2002.

CANCIAN, Leonardo Farage. Crescimento das macrófitas aquáticas flutuantes *Pistia stratiotes* e *Salvinia molesta* em diferentes condições de temperatura e fotoperíodo. 2007, 66p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura Caunesp, Jaboticabal, 2007.

ESTEVES, Francisco de Assis. Fundamentos de limnologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

HENRY-SILVA, G. G. Utilização de macrófitas aquáticas flutuantes (*Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia molesta*) no tratamento de efluentes de piscicultura e possibilidades de aproveitamento da biomassa vegetal. 2001. 79 f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura em Águas Continentais) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

HENRY-SILVA, G.G. CAMARGO, A.F.M. Composição química de macrófitas aquáticas flutuantes utilizadas no tratamento de efluentes de aqüicultura. *Planta Daninha, Viçosa-MG*, v. 24, n. 1, p. 21-28, 2006.

KUBITZA, Fernando. *Qualidade de água no cultivo de peixes e camarões*. Jundiaí: F. Kubitza, 2003.

OSTRENSKY, Antonio; BOEGER, Walter. *Piscicultura: fundamentos e técnicas de manejo*. Guaíba: Agropecuária. 1998.

JUNIOR, R. C. Barbieri; NETO, A. Ostrensky. *Camarões Marinhos: engorda*. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002.

VALENTI, W.; MALLASEN, M.; SILVA, C. A. Larvicultura em sistema fechado dinâmico. In: *Carcinicultura de água doce: tecnologia para produção de camarões*. Wagner Valenti. 1 ed. Pág. 115-143. 1998.