

UTILIZAÇÃO DE MACRÓFITAS NA OTIMIZAÇÃO DE ÁGUA EM RECINTOS DE ANIMAIS EM ZOOLOGICOS

Ciqueira, Barbara G. (*), Nassar, Cristina A. Gomes.

* Universidade Federal do Rio de Janeiro – Programa de Engenharia Ambiental (PEA) - babciqueira@poli.ufrj.br.

RESUMO

Em um zoológico, a água é de extrema importância para a manutenção da vida de todas as espécies animais que o habitam. E a quantidade de água necessária para essa manutenção dos animais, suas atividades e alimentação é muito grande. A água nos zoológicos é utilizada nos tanques, onde habitam alguns animais, ou usado para separação de espaços físicos, além da dessedentação e limpeza geral. A manutenção correta da água utilizada é de grande importância para garantir a qualidade de vida aos animais e conforto aos visitantes. A correta manutenção da água é fundamental para garantir a qualidade de vida dos animais e o conforto dos visitantes, no entanto, os custos de manutenção deste recurso no Zoológico do Rio de Janeiro é muito alto. O presente estudo tem como objetivo verificar a eficácia da macrófita *Eichornia crassipes* na redução da carga orgânica nos tanques de três recintos no zoológico. Foi coletada a água de três tanques. Cinco litros de cada água foi colocada em um recipiente com um exemplar de *E. crassipes* (três réplicas) por 72 horas. No início e no final do período foram analisados os seguintes parâmetros da água: Temperatura; pH; Demanda Bioquímica de Oxigênio; Oxigênio dissolvido; Nitrato e Fosfato. Ao final do período foi verificado um aumento do parâmetro Oxigênio Dissolvido, principalmente no Tanque 1. Para os demais parâmetros, excluindo o pH, houve uma redução nos valores iniciais, o que indica que ocorreu uma melhora na qualidade de água de maneira geral. Os maiores valores de Nitrito e Fosfato foram observados no Tanque 2, onde os animais se banham e defecam. A partir dos resultados das análises realizadas neste primeiro experimento foi possível verificar a eficácia da utilização da macrófita *E. crassipes* como ferramenta para absorver a matéria orgânica disponível nos tanques, de forma natural e de baixíssimo custo, diminuindo assim os gastos com a reposição da água, e sem danos ou prejuízos aos animais no zoológico.

PALAVRAS-CHAVE: macrófitas, zoológicos, *Eichornia crassipes*, absorção.

INTRODUÇÃO

As macrófitas são plantas visíveis a olho nu, com partes fotossinteticamente ativas, adaptadas ao ambiente de lagos, lagoas, brejos e outras áreas alagadas, podendo estar total ou parcialmente submersa, ou ainda flutuante sobre a água (BRANCO, 2012). Essas plantas têm papel significativo no processo de absorção de nutrientes, elementos químicos e substâncias tóxicas, controlando o fluxo hidráulico. Também desempenham papel importante na dinâmica desses ecossistemas, no que diz respeito a produtividade primária, já que podem servir de alimento para outros organismos, estocagem e ciclagem de nutrientes (ESTEVES, 1988).

Utilizar macrófitas aquáticas para o tratamento de água e de solos contaminados pode ser considerado ambientalmente eficaz, por apresentar baixo custo na implantação, manutenção e elevada eficiência Nunes (2012).

De acordo com Tavares (2009) a *Eichornia crassipes* é uma das macrófitas da família das Pontederiaceas mais utilizada no tratamento de efluentes industriais e sanitários. Sua ação despoluidora pode ocorrer de três maneiras: filtrando (adsorvendo) em suas raízes; absorvendo ativamente os poluentes, como metais pesados, por exemplo, ou oxigenando o ambiente através de sua parte aérea.

Apesar de ocorrerem naturalmente em tanques de animais em zoológicos, nenhum estudo verificou a sua eficácia na melhoria da qualidade da água nesses locais.

METODOLOGIA

Local de estudo

O zoológico escolhido para a realização do estudo foi a Fundação RIOZOO da cidade do Rio de Janeiro, localizado na Quinta da Boa Vista.

Para os experimentos foram selecionados 3 tanques que apresentam diferentes características da água, tanto pelo hábito do animal quanto pela presença de macrófita (Figura 1). São eles:

- 1) Tanque 1 (T1) – Macaco-aranha: nesse recinto a água serve apenas como barreira física impeditiva de fuga do animal, ou seja, não é usada diretamente como forma de suprir as necessidades fisiológicas do animal. Neste tanque a espécie *E. crassipes* ocorria em abundância e as plantas utilizadas no experimento foram selecionadas e retiradas dele.
- 2) Tanque 2 (T2) – Cisnes, patos e marrecos: a água é utilizada diretamente pelos animais como parte de seu habitat. Neste tanque havia poucos exemplares de *E. crassipes* e *Lemna* sp.
- 3) Tanque 3 (T3) – Quati: a água também era utilizada apenas como barreira física no recinto do animal e não apresentava nenhuma macrófita, de nenhuma espécie, visível a olho nu, pois o tanque foi esvaziado e limpo no mês anterior.



Figura 1: Aspecto dos tanques estudados: a) Tanque 1: macaco-aranha; b) Tanque 2: cisnes e patos; c) Tanque 3: quati. Fonte: Autor do Trabalho

Coleta

Os parâmetros definidos para análise da água e verificação do potencial de absorção das macrófitas foram: temperatura da água; pH; demanda bioquímica de oxigênio (DBO); Oxigênio dissolvido (OD); Nitrato e Fosfato. Os demais parâmetros como coliformes e sólidos em suspensão não foram analisados pois a presença destes já era esperada. A temperatura foi verificada no momento da coleta e os demais parâmetros foram analisados em laboratório.

Foram coletados 20 L de água de cada tanque e realizadas duas análises da água: uma no momento da coleta, para verificar as condições iniciais da água, e uma segunda, após 72 horas da ação da macrófita para mensurar a absorção dos nutrientes pela mesma. Este prazo foi definido devido ao baixo volume de água disponível no recipiente plástico escolhido para o experimento.

Trinta plantas de *E. crassipes* de tamanho, quantidade de folhas e peso semelhantes foram coletadas no tanque do Macaco-aranha (T1). O tanque foi escolhido devido à elevada quantidade de plantas no local e facilidade no acesso ao mesmo. As plantas foram acondicionadas em um recipiente plástico transparente para transporte até o local do estudo.

Nove plantas foram selecionadas para o experimento. A água coletada dos tanques foi dividida em recipientes de cinco litros cada (três réplicas para cada tanque). Em cada recipiente plástico foi inserida uma planta (Figura 2). Os recipientes foram expostos diretamente à luz solar (condição semelhante à encontrada no zoológico).



Figura 2: Detalhe do experimento. a) plantas de *Eichhornia crassipes* selecionadas para o experimento; b) recipiente contendo a água dos tanques; c) montagem do experimento; d) aspectos dos recipientes com as plantas. Fonte: Autor do Trabalho

RESULTADOS OBTIDOS

Após o período de 72 horas, houve o aumento do OD, principalmente no Tanque 1 (Figura 2). Esse tanque apresentava, no momento da coleta da água, um alto grau de eutrofização devido ao excesso de macrofitas e, conseqüentemente, o acúmulo de plantas mortas no fundo do tanque. De fato, a concentração de OD passou de 0,20 mg/L para 5,94 mg/L, valor esse próximo ao observado nos demais tanques. Este parâmetro, além de ser importante e necessário para a respiração de microrganismos aeróbicos, também previne a formação de substâncias com odores desagradáveis no corpo hídrico (FIORUCCI & BENEDETTI FILHO, 2005). No Tanque 1 os valores de Nitrato (3,83 – 3,92 mg N/L) também foram mais elevados que nos demais tanque, variando de 0,36 a 0,61 mg N/L. A introdução de uma macrofita de pequeno porte e a ausência de restos orgânicos, certamente favoreceu o aumento de oxigênio, embora não tenha alterado o Nitrato de forma expressiva.

O pH teve um incremento em todos os tanques, passando de 5,46 para 6,76 no Tanque 1, de 5,10 para 6,06 no Tanque 2 e de 5,22 para 6,02 no Tanque 3.

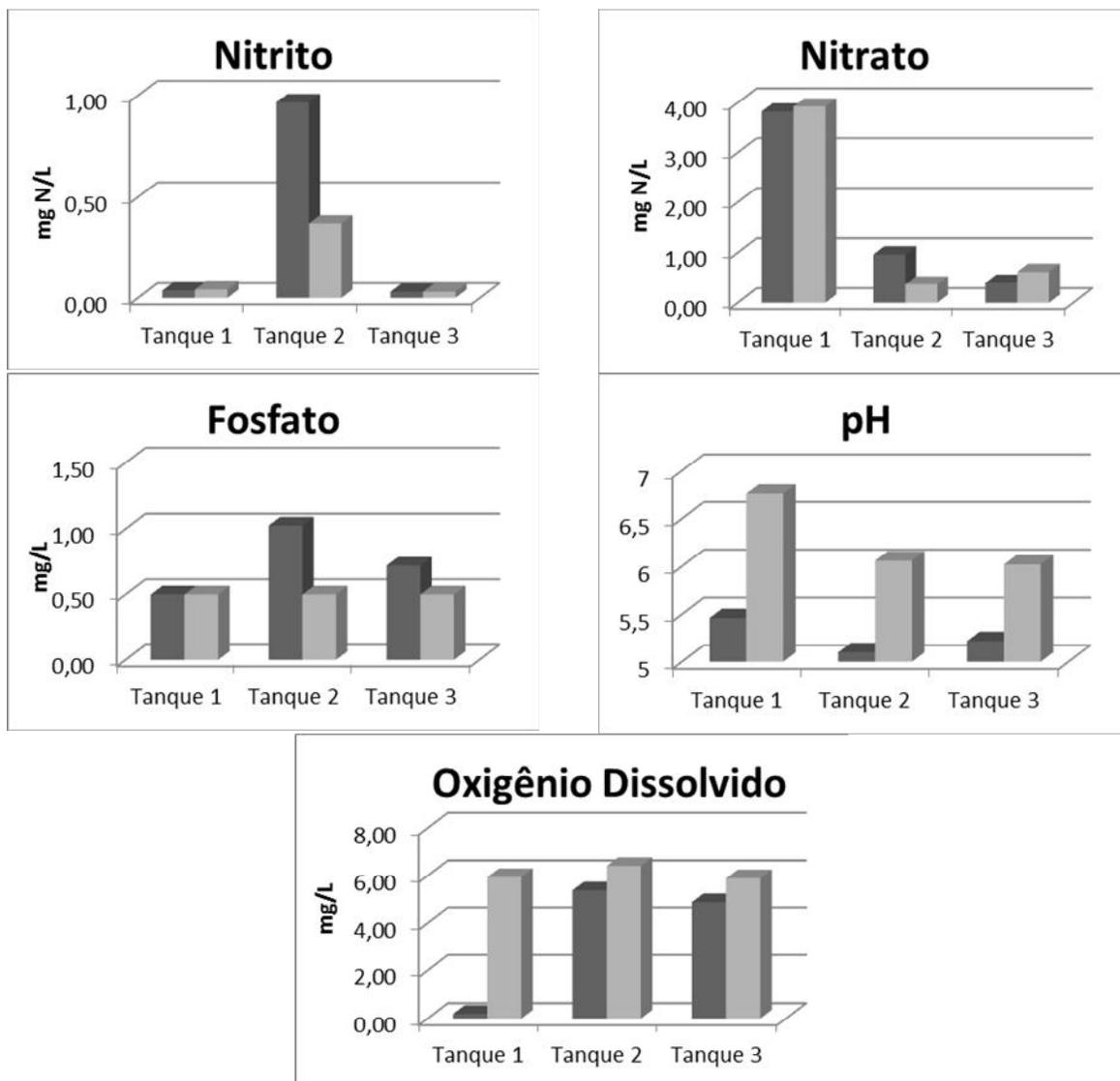


Figura 2: Gráficos demonstrativos da análise inicial e final da água após 72 horas de exposição à *Eichhornia crassipes*. Barra escura: inicial; barra clara: final. Fonte: Autor do Trabalho

O maior valor de Nitrito no Tanque 2 (0,17 mg/L) pode ser justificado pelo fato que na água desse tanque os animais, cisnes e patos, se banhavam e defecavam. O Nitrito apresentou uma elevada concentração, pois para águas potáveis não são comumente encontrados em níveis superiores a 0,1 mg/L (GADELHA *et al*, 2005). Após as 72h essa concentração caiu para 0,03 mg/L. O Fosfato inicial também foi elevado nesse tanque (1,03 mg/L), tendo sofrido uma ligeira queda após a introdução das plantas (0,5 mg/L).

As plantas de *E. crassipes* ao final do experimento apresentavam um aspecto saudável, no entanto, não foram realizadas medições para verificar o crescimento das plantas. Segundo Nunes (2012), a *E. crassipes* duplica a sua biomassa em seis dias em condições favoráveis, já para Henry-Silva & Camargo (2002) ela pode dobrar de peso em 12 dias.

CONCLUSÕES

Com os resultados das análises realizadas neste primeiro experimento foi possível verificar a eficácia da utilização da macrófita *Eichhornia Crassipes* como ferramenta para absorver a matéria orgânica disponível nos tanques, de forma natural e de baixíssimo custo, diminuindo assim os gastos com a reposição da água, e sem danos ou prejuízos aos

animais no zoológico. Esses resultados pode fornecer subsídios para os gestores do zoológico realizarem o gerenciamento adequado deste recurso. Além de melhorar a qualidade da água nos recintos disponíveis para os animais, a *Eichhornia* também pode diminuir os gastos com alimentação ao oferecer esta macrófita como parte da dieta diária de alguns animais herbívoros.

Um segundo experimento está sendo realizado para testar o aumento do potencial de absorção da *Eichhornia* após ser submetida a uma lavagem mecânica para retirada de material particulado aderido as raízes, antes de inseri-las nos recipientes para realização do estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Branco, Francisco Ricardo Lacerda. **Avaliação do potencial de duas espécies de lentilha-de-água *Lemna minor* e *Lemna gibba* na remoção de nutrientes em efluente aquícola**. Dissertação (Mestrado em Biologia e Gestão da Qualidade da Água) - Universidade do Porto. Portugal, 2012.
Disponível em: http://sigarra.up.pt/fcnaup/en/publs_pesquisa.FormView?P_ID=11424 Acesso em 09/09/2014
2. Esteves, F. A.. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência: FINEP, 1988
3. Fiorucci, A. R. & Beneditti, E. **A importância do oxigênio dissolvido em ecossistemas aquáticos**. Química Nova na Escola, n. 22, novembro 2005. Disponível em: <http://qnint.sbq.org.br/novo/index.php?hash=tema.20> Acesso dia: 15/05/2016
4. Gadelha, F. J. S.; Costa D. M.S.; Nogueira, M.F. L.; Silva, M. L. L.; Macedo, R. E. F.; Souza, G. C. & Ness, R. L. L.. **Verificação da presença de nitrito em águas de consumo humano da comunidade de Várzea do Cobra em Limoeiro do Norte-CE**. Depto de Ciências, Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos - FAFIDAM) - Anais da 57ª Reunião Anual da SBPC - Fortaleza, CE - Julho/2005
5. Henry-Silva, G.G. & Camargo, A.F.M. **Valor nutritivo de macrófitas aquáticas flutuantes (*Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia molesta*) utilizadas no tratamento de efluentes de aquicultura**. Acta Scientiarum Maringá, v. 24, n. 2, p. 519-526, 2002 Disponível em: <http://eduem.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/view/2353/2297>. Acesso: 03/09/2016
6. Nunes, S.S.. **Avaliação da inoculação de fungos na rizosfera da *Pistia Stratiotes* visando a sua utilização no tratamento de efluentes urbanos**. Dissertação foi submetida ao Programa de Pósgraduação em Tecnologia Ambiental
7. Tavares, S. R.L.. **Fitorremediação em solo e água de áreas contaminadas por metais pesados provenientes da disposição de resíduos perigosos**. Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia Civil, 2009 – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2009.