



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## Utilização de plantas aquáticas no tratamento de efluentes de tanques de piscicultura em sistemas de recirculação de água

*Use of aquatic plants in the treatment of effluents from fish farms in water recirculation systems*

OLIVEIRA, Sandy Flora Barbosa<sup>1</sup>; PETRACCO, Paula<sup>1</sup>; DUARTE, Selma Rosalina de Souza<sup>1</sup>, SÁ, Pedro Gabriel Alexandre<sup>2</sup>, LIMA, Giordani Emanuele Carvalho<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Brasília, sandyfbo@gmail.com; paula.petracco@ifb.edu.br; selmarsd68@gmail.com; <sup>2</sup> Universidade de Brasília, pedrogabriel888gmail.com; gioagata@hotmail.com.

**Tema Gerador:** Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

### Resumo

O crescimento das atividades de aquicultura para produção de alimentos em pequenas propriedades propicia o aumento do volume de dejetos lançados nos cursos de água, muitas vezes sem tratamento adequado, podendo ocasionar a eutrofização de rios e lagos. A integração da criação de peixes com plantas aquáticas pode possibilitar o tratamento de efluentes devido a sua capacidade de absorver nutrientes, como nitrogênio e fósforo, evitando impactos no ambiente e, ainda, como consequência, permitir a utilização das plantas removidas do sistema na adubação de canteiros, em composteiras e também como alimento para animais, tais como porcos e galinhas. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a influência e a eficiência de plantas aquáticas no tratamento dos efluentes de tanques de piscicultura. A pesquisa foi desenvolvida em uma pequena propriedade na área urbana de Sobradinho 2 (DF/Brasil), com seis tanques de piscicultura com recirculação de água e espelho d'água cobertos com plantas aquáticas do tipo ecológico flutuante: *Pistia stratiotes* L. e *Eichhornia crassipes* (Mart.), visando o tratamento de excretas de tilápias (*Oreochromis niloticus* L.), de carpas (*Cyprinus carpio* L.) e do Pintado da Amazônia (*Pseudoplatystoma punctifer* e *Leiarius marmoratus*) Foram analisadas amostras da água dos tanques de criação dos peixes no local. No estudo verificou-se que nos tanques com maior cobertura do espelho d'água por plantas, principalmente *Pistia stratiotes*, houve redução das concentrações de amônia e maior transparência da água, sendo a qualidade da água mais adequada para o cultivo de peixes.

**Palavras-chave:** macrófitas aquáticas; produção de alimentos; *Pistia stratiotes*.

### Abstract

The growth of aquaculture activities for food production in small farms leads to an increase in the volume of wastewater discharged, often without adequate treatment, which can lead to eutrophication of rivers and lakes. The integration of fish farming with aquatic plants can enable the treatment of effluents, avoiding impacts on the environment and, as a consequence, allow the use of plants removed from the system in fertilization of beds, composts and also as animal feed, such as pigs and chickens. The objective of this research was to evaluate the influence and efficiency of aquatic plants in the treatment of effluents from fish farms. The research was developed in a small property in the urban area of Sobradinho 2 (DF/Brazil), with six fish ponds with recirculation of water and covered with aquatic plants of the ecological type floating: *Pistia stratiotes* L. and *Eichhornia crassipes* (Mart.), aiming the treatment of excreta of tilapia (*Oreochromis niloticus* L), carp (*Cyprinus carpio* L.) and Pintado-da-Amazônia (*Pseudoplatystoma punctifer* e *Leiarius marmoratus*). Water samples from the fish tanks were analyzed at the site. In the study, it was verified that in the tanks with greater coverage of the water mirror by plants,



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



mainly *Pistia stratiotes*, there was reduction of the ammonia concentrations and greater transparency of the water, being the quality of the water more suitable for the fish culture

**Keywords:** aquatic macrophytes; water treatment; *Pistia stratiotes*.

## Introdução

Com a expansão da aquicultura no Brasil surgiram novos desafios tais como o manejo correto dos recursos hídricos, visando evitar o lançamento de elevadas concentrações de nitrogênio e fósforo e de resíduos diversos produzidos nos sistemas de aquicultura nos efluentes a serem lançados nos corpos de água e impedir a contaminação e eutrofização desses ambientes. À medida que as concentrações de nutrientes aumentam, há aceleração da produtividade de algas, alterando a ecologia do sistema aquático (MACEDO e SIPAÚBA TAVARES, 2010, p. 150).

Para evitar tanto a eutrofização pelo excesso de nutrientes que esse sistema produz como a contaminação por metais pesados advindos da ração dos peixes deve-se cuidar para que a água do sistema não saia para o ambiente natural sem prévio tratamento (HENRY-SILVA, CAMARGO, 2008). Há todo um planejamento e cuidado a ser feito para que não haja contaminação dos ecossistemas aquáticos.

Estratégias para minimizar o impacto da aquicultura no ambiente incluem: implantação de biofiltros para retenção dos nutrientes, monitoramento da qualidade da água, adoção de tecnologia adequada para cada local específico e remoção de sólidos, entre outros (PIEDRAHITA, 2003).

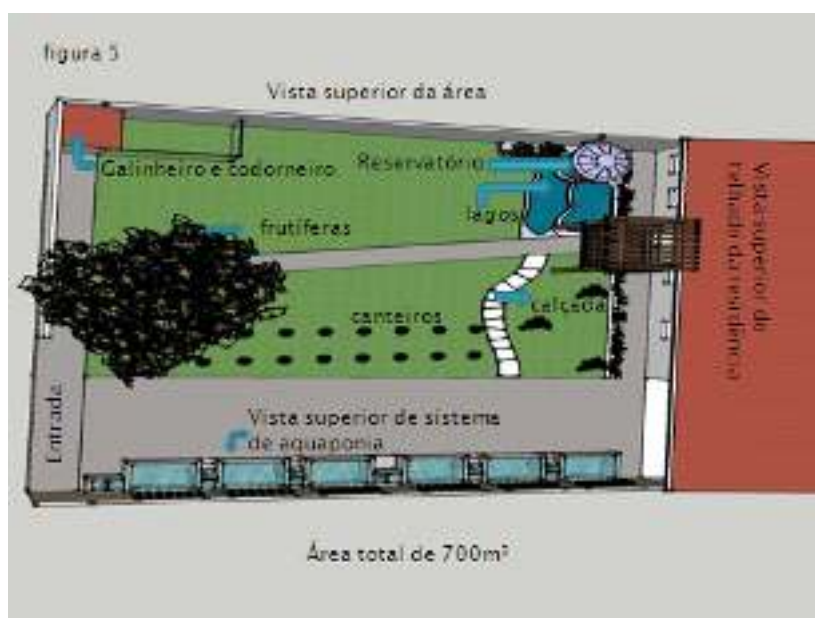
O tratamento feito por plantas aquáticas vem crescendo muito. Também denominadas macrófitas aquáticas, são vegetais visíveis a olho nu com partes fotossinteticamente ativas permanentemente ou por diversos meses, total ou parcialmente submersas em água doce ou salobra, podendo ainda ser flutuantes (IRGANG e GASTAL Jr., 1996). As plantas aquáticas, devido a sua elevada capacidade de absorver nutrientes como nitrogênio e fósforo, podem ser utilizadas na adubação de canteiros, em composteiras, como alimento para animais e ainda na produção de biogás (HENRY-SILVA et al., 2006).

As regiões com macrófitas aquáticas têm papel significativo em processar nutrientes, absorver substâncias tóxicas, e em regular o fluxo hidráulico. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a influência e a eficiência de plantas aquáticas do tipo ecológico flutuante - *Pistia stratiotes* L. e *Eichhornia crassipes* (Mart.) - no tratamento de excretas de tilápias (*Oreochromis niloticus* L.), carpas (*Cyprinus carpio* L.) e Pintado da Amazônia (*Pseudoplatystoma punctifer* e *Leiarius marmoratus*) em tanques de piscicultura.



## Metodologia

O estudo foi desenvolvido em tanques de piscicultura com recirculação de água em uma pequena propriedade na zona urbana de Sobradinho 2, DF/Brasil, em uma área de 700 m<sup>2</sup>. Foi montado um sistema de aquaponia composto por seis tanques de alvenaria com capacidade de 2,7 mil litros cada, com sistema de recirculação de água e tratamento feito por plantas aquáticas (DUARTE, 2015, p. 52). O sistema foi construído com seis decantadores e filtros biológicos e doze canteiros confeccionados em tubos de Policloreto de polivinila (PVC) de dois metros cada. Para reposição da água do sistema os tanques foram conectados a uma caixa de fibra com capacidade de dez mil litros de água abastecida por captação de água da chuva. A Figura 1 mostra a área e forma de distribuição do projeto como um todo (DUARTE, 2015, p. 52).



**Figura 1:** Representação de vista superior da área (Fonte: Duarte, 2015, p. 52).

Cada tanque foi numerado de 1 a 6, com a composição indicada no Quadro 1.

Quadro 1: Composição dos tanques em termos de cobertura do espelho d'água por plantas aquáticas e espécies de peixes

**Tanque 1:** 98% do espelho d'água com *P. stratiotes* e *O. niloticus*;

**Tanque 2:** 100% do espelho d'água com *P. stratiotes*. e *O. niloticus*;

**Tanque 3:** 80% do espelho d'água com *P. stratiotes* e *E. crassipes* e *O. niloticus*;

**Tanque 4:** 80% do espelho d'água com *P. stratiotes* e *E. crassipes*, *O. niloticus*, *C. carpio* e *P. punctifer* e *L. marmoratus*;



**Tanque 5:** 65% do espelho d'água com *P. stratiotes* e *E. crassipes*, *O. niloticus*, *C. carpio* e *P. punctifer* e *L. marmoratus*;

**Tanque 6:** 70% do espelho d'água com *E. crassipes*, *O. niloticus*, *C. carpio* e *P. punctifer* e *L. marmoratus*.

#### *Coleta e análise de parâmetros físicos e químicos da água*

Foi realizada uma variação nictemeral, que consiste em uma investigação realizada durante 24 horas, com medição das variáveis a cada duas horas. Além disso, foram determinados os valores de pH, concentração de Oxigênio Dissolvido, determinação de nitrito, amônia e a transparência da água em três dias diferentes.

#### **Resultados e discussão**

**Varição Nictemeral do Oxigênio Dissolvido (OD) no Fundo** – As concentrações de oxigênio se mantiveram entre 1,38 até 10,97 mg O<sub>2</sub>.l<sup>-1</sup>. Os tanques 4, 5 e 6 apresentam nível mais elevado de OD, coincidindo com elevada densidade de fitoplâncton, que através da fotossíntese elevam a concentração de OD na água. Porém, há um consumo muito alto de OD no período noturno, tanto pelo fitoplâncton como pelas bactérias nitrificantes, chegando a níveis críticos (Figura 2).

**Varição Nictemeral Oxigênio Dissolvido (OD) Superfície** – Os tanques que possuem menos área de cobertura por plantas aquáticas e maior densidade de fitoplâncton apresentam maior variação de OD, com concentração máxima de 10,01 mg O<sub>2</sub>.l<sup>-1</sup> e mínima de 1,63 mg O<sub>2</sub>.l<sup>-1</sup>, sendo que a máxima às 13h08 e a mínima à 1h10.(Figura 3).

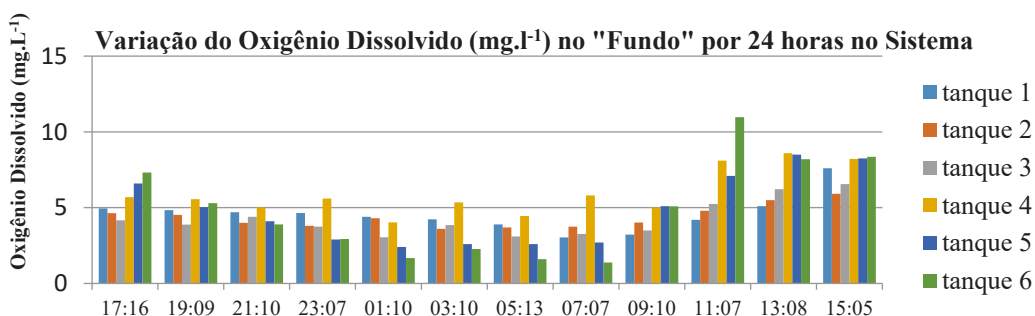
**Varição diária do Oxigênio Dissolvido (OD) Fundo e Superfície** – O sistema apresentou uma variação mínima de 2,9 mg O<sub>2</sub>.l<sup>-1</sup> e máxima de 13,8 mg O<sub>2</sub>.l<sup>-1</sup>. Os tanques 1, 2 e 3 mantiveram padrões mais estáveis ficando dentro do recomendado para o cultivo de peixes. Já os tanques 4, 5 e 6 tiveram uma alta na concentração de OD, pelo fato da análise ter sido realizada às 13h, horário de elevada produção de OD pelo fitoplâncton, devido ao fato desses tanques apresentarem menor cobertura de plantas aquáticas e conseqüentemente, menor sombreamento (Figuras 4 e 5).

**Varição Nictemeral da amônia** - Os tanques 4, 5 e 6 apresentam elevadas concentrações de amônia (2,0 ppm), passando dos níveis desejados para cultivo em piscicultura que é de 0,6 ppm, sendo considerados tóxicos. (REBELO NETO, 2013) (Figura 6).

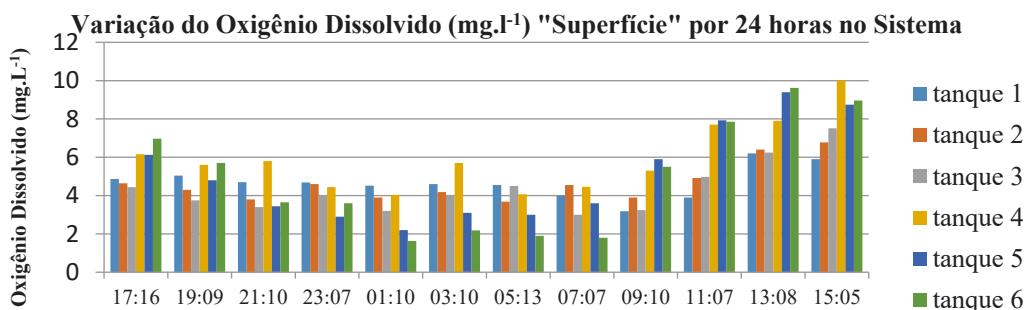
**Varição diária da amônia** – Nos tanques iniciais em que há maior quantidade de plantas aquáticas com maior desenvolvimento, observa-se que a amônia se manteve dentro dos padrões adequados para os peixes, abaixo de 0,6 mg/l (REBELO NETO, 2013,



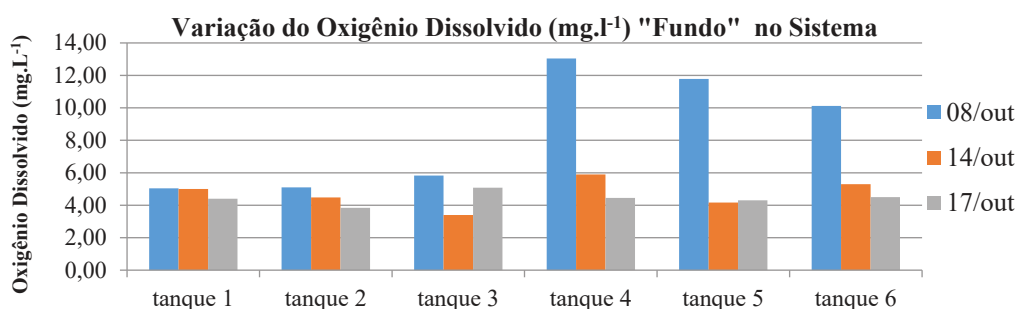
p.26). Comparado com os tanques 4, 5 e 6 em que há uma cobertura menor por plantas aquáticas, o nível de amônia encontrou-se elevado. Pode-se observar que pelo fato dos tanques serem interligados do 1 ao 3 e do 4 ao 6, a amônia inicia no sistema mais elevada e apresenta redução de concentração ao passar de um tanque para outro (Figura 7).



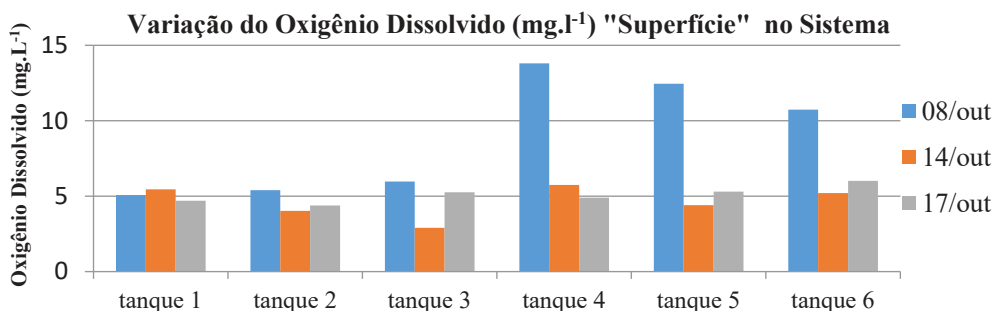
**Figura 2:** Variação nictemeral do Oxigênio Dissolvido (mg.l-1) no "Fundo" dos tanques.



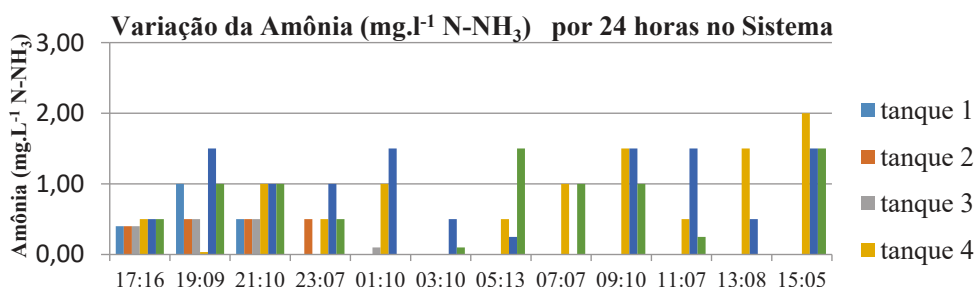
**Figura 3:** Variação nictemeral do Oxigênio Dissolvido (mg.l-1) na "Superfície"



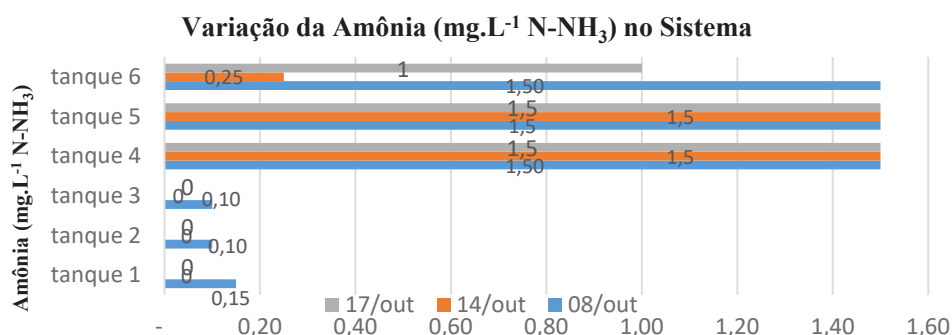
**Figura 4:** Variação do Oxigênio Dissolvido (mg.l-1) "Fundo"



**Figura 5:** Variação do Oxigênio Dissolvido ( $\text{mg.L}^{-1}$ ) "Superfície"



**Figura 6:** Variação nictemeral da Amônia ( $\text{mg.L}^{-1} \text{N-NH}_3$ )



**Figura 7:** Variação da Amônia ( $\text{mg.L}^{-1} \text{N-NH}_3$ )

## Conclusão

O sistema interligado 1, 2 e 3 foi mais eficiente com relação aos parâmetros de qualidade de água para a piscicultura, sendo que nos tanques 1 e 2 com presença vigorosa de *P. stratiotes* houve uma redução da concentração de amônia, e presença de nitrito em concentrações mais baixas. Nos tanques interligados 4, 5 e 6, os quais possuíam



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



uma menor cobertura do espelho d'água por plantas aquáticas e conseqüentemente maior incidência de radiação solar, foi observada uma proliferação maior de fitoplâncton, além de ter sido verificado nesses tanques elevadas concentrações de amônia.

Pode-se concluir neste estudo sobre utilização de plantas aquáticas integradas a sistemas de criação de peixes, que elas influenciam o sistema, pois nos tanques em que há uma maior quantidade de plantas aquáticas, os parâmetros analisados da qualidade de água são ideais a desejáveis para o cultivo de peixes. Dessa forma, recomenda-se o uso de sistemas integrados em pequenas propriedades produtivas.

### Referências bibliográficas

DUARTE, S. R. S. *Aquaponia urbana em bases agroecológicas*. Trabalho de Conclusão de curso/IFB, p. 12-82. 2015.

HENRY-SILVA, G. G; CAMARGO, A. F. M. Impacto das atividades de aquicultura e sistemas de tratamento de efluentes com macrófitas aquáticas – relato de caso. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 34(1), p.163 – 173. 2008.

HENRY-SILVA, G.G.; CAMARGO, A.F.M. Efficiency of aquatic macrophytes to treat Nile tilapia pond effluents. *Scientia Agrícola*, v.63, p.433-438, 2006.

IRGANG, B. E; GASTAL JUNIOR, C. V. S. *Problemas taxonômicos e distribuição geográfica de macrófitas aquáticas do sul do Brasil*. Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas. Editora da Universidade Estadual de Maringá. Cap. 7, p. 163. 1996.

MACEDO, C. F; SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Eutrofização e qualidade da água na piscicultura: conseqüências e recomendações. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 149-163. 2010.

PIEDRAHITA, R. H. Reducing of environment 2008impacts of tank aquaculture effluents through intensification and recirculation. *Aquaculture*, v. 226, p. 35-44. 2003.

REBELO NETO, P. X. Piscicultura no Brasil tropical. São Paulo: Hemus. p.26. 2013.