

REMOÇÃO DE NUTRIENTES POR PLANTAS ORNAMENTAIS CULTIVADAS EM SISTEMA ALAGADO CONSTRUÍDO TRATANDO ÁGUA RESIDUÁRIA DE SUINOCULTURA

VICTÓRIA VIANA SILVA¹, ANA PAULA FERREIRA COLARES², VIKTOR KAYRO SOUZA SANTOS³, RODRIGO NOGUEIRA MARTINS⁴, DANILO PEREIRA RIBEIRO⁵

¹ Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, IFNMG – Campus Januária, Fone: (38) 9 9150.3538, victoria.viana.s@gmail.com.

² Engenheira Agrícola e Ambiental, IFNMG, Campus Januária.

³ Mestrando em Produção Vegetal, UFVJM, Campus Diamantina.

⁴ Mestrando em Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa – MG.

⁵ Engenheiro Agrônomo, Prof. Doutor, IFNMG – Campus Januária. danilo.ribeiro@ifnmg.edu.br

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a extração de nutrientes por espécies ornamentais cultivadas em sistemas alagados construídos (SACs) tratando efluente da suinocultura. O SAC era de fluxo subsuperficial preenchido com brita zero, com 10 m de comprimento, 1 m de largura e 0,25 m de profundidade e foi dividido em 5 blocos de 2 m cada. Cada bloco foi cultivado com 8 espécies ornamentais: aspargo, *Caladium poa*, camará, *Cana indica*, coração roxo, dinheiro em penca, exória mini, e onze horas. Determinou-se a concentração de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K) e sódio (Na) no tecido vegetal das plantas. A *Cana indica* obteve os melhores resultados, removendo 0,7339 dag planta⁻¹ de N, 0,0868 dag planta⁻¹ de P, 1,8968 dag planta⁻¹ de K e 0,0053 dag planta⁻¹ de Na, e as plantas com menores eficiências de remoção foram *Caladium poa*, que removeu 0,0151 dag.planta⁻¹ de N, 0,0009 dag planta⁻¹ de P e 0,00008 dag planta⁻¹ de Na, e Camará que removeu 0,0134 dag planta⁻¹ de K. A remoção de nutrientes foi influenciada pela produtividade das plantas. Conclui-se que a *Cana indica* é a espécie ornamental com maior potencial de remoção de nutrientes para o cultivo em SACs.

PALAVRAS CHAVE: jardins filtrantes, wetlands, efluentes.

ORNAMENTAL SPECIES NUTRIENTS REMOVAL ON CONSTRUCTED WETLANDS TREATING SWINE WASTEWATER

ABSTRACT: The present work was carried out with the objective of evaluating an extraction of nutrients by ornamental species cultivated in constructed wetlands (CW) treating swine effluent. The CW was of subsurface flow filled with zero gravel, with 10 m length, 1 m width and 0.25 m depth and was divided into 5 blocks of 2 m each. Each block was cultivated with 8 ornamental species: *Asparagus setaceus*, *Caladium poa*, *Lantana camara*, red *Cana indica*, *Tradescantia pallida*, *Callisia repens*, red *Ixora chinensis*, and *Portulaca grandiflora*. The concentration of nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K) and sodium (Na) in plant tissue were determined. The *Cana indica* obtained the best results, removing 0.7339 dag plant⁻¹ of N, 0.0868 dag plant⁻¹ of P, 1.8968 dag plant⁻¹ of K e 0.0053 dag plant⁻¹ of Na, and plants with

lower removal efficiencies were *Caladium poa*, which removed 0.0151 dag plant⁻¹ of N, 0.0009 dag plant⁻¹ of P and 0.00008 dag plant⁻¹ of Na, and *Lantana camara* which removed 0.0134 dag plant⁻¹ of K. The nutrient removal was influenced by plant productivity. It is concluded that *Cana indica* is the ornamental species with the highest nutrient removal potential for CWs.

KEYWORDS: Filtering Gardens, Wetlands, Effluents.

INTRODUÇÃO: A suinocultura é uma atividade em expansão. Esse aumento tem como consequência a produção de água residuária com elevado potencial poluidor, de modo que sem destino final correto pode gerar sérios impactos ambientais. Desta forma torna-se essencial estudar meios viáveis de se tratar esse efluente, dentre eles está a utilização do sistema alagado construído (SAC), pelo fato desse sistema ser de baixo custo de implantação e manutenção, fácil manuseio, além de ter um tratamento eficiente e possibilitar o reuso da água. O SAC é um leito impermeabilizado e preenchido com material poroso de alta condutividade hidráulica, geralmente, pedra britada. Nesse sistema pode-se cultivar espécies vegetais na superfície e um biofilme é desenvolvido entremeadado as raízes das plantas, desta forma há o auxílio na degradação de parte da matéria orgânica e as plantas extraem nutrientes da água, melhorando a qualidade do efluente (MATOS et al., 2010; PRATA et al., 2013). O cultivo de espécies ornamentais em SAC está se difundindo cada vez mais, pois, além de proporcionarem tratamento satisfatório das águas residuárias, melhoram a paisagem da estação de tratamento. Contudo, é necessário avaliar a tolerâncias das espécies à condição de alagamento com água residuária rica em nutrientes e outros poluentes que podem inibir o desenvolvimento da planta. Assim, o trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a extração de macronutrientes por meio de diferentes espécies ornamentais cultivadas em um SAC, para o tratamento de água residuária da suinocultura no Norte de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi realizado na Área Experimental de Tratamento de Efluentes localizada nas dependências do setor de suinocultura do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Campus Januária, em Januária – MG (Figura 1).

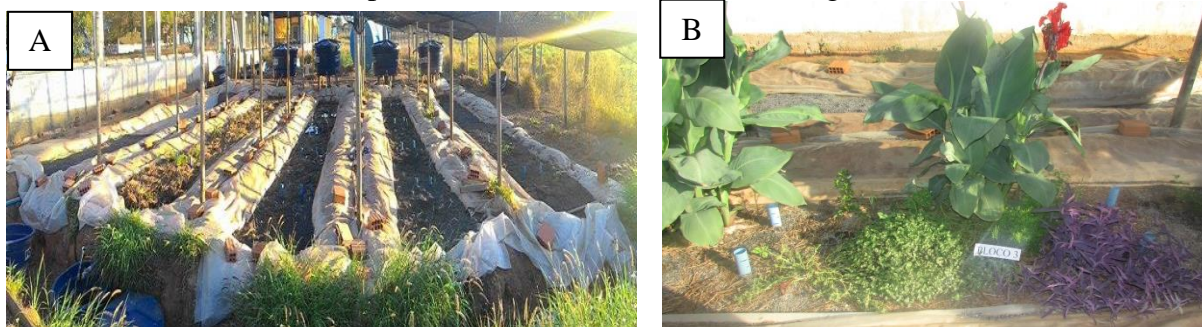


FIGURA 1. A – Área Experimental de Tratamento de Efluentes do IFNMG, Campus Januária; B – SAC cultivado com plantas ornamentais.

As plantas ornamentais foram cultivadas em um SAC de fluxo horizontal subsuperficial, com 10 m de comprimento, 1,0 m de largura e 0,25 m de profundidade, preenchidos com brita zero, impermeabilizados com lona de casa de vegetação e com um sistema de drenagem ao final. A água residuária aplicada é proveniente do efluente da suinocultura tratado previamente por biodigestão anaeróbia, sendo bombeada para uma caixa de polietileno de 1000 L instalada no início do SAC e aplicada com sistema de distribuição uniforme do líquido ao longo da largura do SAC, com tempo de detenção hidráulica de 4 dias. O leito foi dividido em 5 blocos de 2 m, todos cultivados com oito espécies ornamentais, sendo elas: Aspargo (*Asparagus densiflorus Sprengeri*), Caladium poá (*Caladium bicolor* var.

rubicundum), Cambará (*Lantana câmara*), Canna indica (*Canna denudata*), Coração roxo (*Tradescantia pallida*), Dinheiro em penca (*Callisia repens*), Exória (*Ixora coccínea*) e Onze horas (*Portulaca grandiflora*). As espécies vegetais foram escolhidas de acordo com a disponibilidade na região e com características de fácil cultivo, sendo igualmente divididas em espécies com produção de flores ornamentais e folhagem ornamental. Ao final do experimento realizou-se a poda da parte superficial das plantas, para determinação das concentrações de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K) e sódio (Na). As amostras foram desidratadas em estufa com circulação forçada de ar e com temperatura de 65 °C, e foram analisadas de acordo com as recomendações de Kiehl (1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Ao analisar a concentração média de N, P, K e Na nos cinco exemplares de cada espécie ornamental, obteve-se diferentes resultados (Tabela 1). A planta que apresentou maior concentração de nitrogênio foi a Caladium poá, sendo encontrado 3,7054 dag Kg⁻¹ de matéria seca. A espécie com menor teor de N obtido foi a Exória com 1,90 dag Kg⁻¹ de matéria seca. Esse valor é próximo ao constatado para a taboa (*Typha sp.*) cultivada em SAC para tratamento de ARS, com concentração de N de até 1,96 dag Kg⁻¹ de matéria seca (BÔAS, 2013). O maior teor de P foi encontrado na Cana índica, sendo 0,31 dag Kg⁻¹ de matéria seca, e a menor concentração foi observada na espécie Aspargo, sendo em torno de 0,15 dag Kg⁻¹ de matéria seca. A maior concentração de P encontrada foi próxima a observada para lírio amarelo (*Hemerocallis flava*) cultivado em SAC para o tratamento de esgoto doméstico, com teor de até 0,28 dag Kg⁻¹ de matéria seca. A Cana indica também apresentou a maior concentração de K, de 6,84 dag Kg⁻¹ de matéria seca e a espécie com menor teor foi a Exória com 1,6833 dag Kg⁻¹ de matéria seca. O maior teor de K encontrado foi superior ao obtido para a taboa (*Typha latifolia*) cultivada em SAC para o tratamento de ARS (FIA, 2009), que constatou valores variando de 2,29 dag Kg⁻¹ de matéria seca a 3,38 dag Kg⁻¹ de matéria seca. E também foi superior ao encontrado para o lírio amarelo que apresentou concentração máxima de 0,16 dag Kg⁻¹ de matéria seca (CHAGAS, 2008). A menor concentração de Na foi encontrada na espécie Dinheiro em penca, de 0,0114 dag Kg⁻¹ de matéria seca e a maior foi observada na espécie Onze horas com 0,0268 dag Kg⁻¹ de matéria seca. Esse valor é semelhante aos 0,02 dag Kg⁻¹ de matéria seca constatado na grama tifton-85 (*Cynodon spp.*) cultivado em SAC para tratamento de água residuária da suinocultura (FIA, 2009).

TABELA 1. Concentração média de Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K) e Sódio (Na) nas espécies ornamentais em dag Kg⁻¹ de matéria seca.

Planta	N	P	K	Na
Aspargo	2,1147	0,1539	3,1200	0,0198
Caladium poá	3,7054	0,2316	4,0433	0,0212
Cambará	3,3420	0,2124	2,3433	0,0227
Cana indica	2,6449	0,3128	6,8360	0,0192
Coração roxo	2,5769	0,2650	4,8120	0,0160
Dinheiro em penca	2,6644	0,2650	4,7600	0,0114
Exória	1,8977	0,2315	1,6833	0,0122
Onze horas	2,8982	0,2519	5,7267	0,0268

Apesar de diferentes plantas terem conseguido o bom desempenho na remoção dos nutrientes, deve ser ressaltado que a absorção dos mesmos também é influenciada pela produção de massa seca das plantas. Assim como as plantas que apresentaram maior desenvolvimento vegetativo foram a cana indica e a coração roxo, tendo em média 0,2775 e 0,0485 kg planta⁻¹ de matéria seca, respectivamente, essas foram as que obtiveram os maiores conteúdos de

macronutrientes e sódio (Tabela 2), atingindo 0,7339 e 0.1250 dag planta⁻¹ de N; 0,087 e 0,013 dag planta⁻¹ de P; 1,9 e 0,23 dag planta⁻¹ de K e 0,0053 e 0,0008 dag planta⁻¹ de Na, respectivamente.

TABELA 2. Conteúdo de Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K) e Sódio (Na) nas espécies ornamentais em dag planta⁻¹.

Planta	N	P	K	Na
Aspargo	0,0556	0,0040	0,0821	0,0005
Caladium poá	0,0151	0,0009	0,0164	0,0001
Cambará	0,0191	0,0012	0,0134	0,0001
Cana indica	0,7339	0,0868	1,8969	0,0053
Coração roxo	0,1250	0,0129	0,2334	0,0008
Dinheiro em penca	0,0409	0,0041	0,0730	0,0002
Exória	0,0182	0,0022	0,0161	0,0001
Onze horas	0,0717	0,0062	0,1417	0,0007

CONCLUSÕES: Conclui-se que a *Cana indica* é a espécie ornamental com maior potencial de remoção de nutrientes para o cultivo em SACs, seguida da *Tradescantia pallida*.

AGRADECIMENTOS: Ao Programa Jovens Talentos para Ciência/CAPES e à FAPEMIG e ao IFNMG, *Campus* Januária pelo fornecimento das bolsas de iniciação científica e pelo apoio à pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BÔAS, R. B. V. **Avaliação de sistemas alagados construídos combinados com diferentes configurações.** 2012. 161 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- CHAGAS, RENATA CRISTINA. **Utilização de lírio amarelo (*Hemerocallis flava*) em sistemas alagados construídos para o tratamento de esgoto doméstico.** 2008. 66 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- FIA, F. R. L. **Modelos de remoção de matéria orgânica e nutrientes de águas residuárias da suinocultura em sistemas alagados construídos.** 2009. 146 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- KIEHL, E.J. Fertilizantes orgânicos. São Paulo: Ceres, 492 p. 1985.
- MATOS, A. T.; ABRAHÃO, S. S.; BORGES, A. C.; MATOS, M. P. Influência da taxa de carga orgânica no desempenho de sistemas alagados construídos cultivados com forrageiras. **Engenharia Sanitária e Ambiental.** v. 15, n. 1, p. 83-92, jan/mar. 2010.
- PRATA, R. C. C.; MATOS, A. T.; CECON, P. R.; LO MONACO, P. A. V.; PIMENTA, L. A. Tratamento de esgoto sanitário em sistemas alagados construídos cultivados com lírio-amarelo. **Engenharia Agrícola, Jaboticabal,** v. 33, n. 6, p. 1144-1155, nov/dez. 2013.