

Produção Sazonal de Biomassa de duas Espécies de Macrófitas Aquáticas Flutuantes (*Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes*) em Sistema de Tratamento de Efluentes

Seasonal production of biomass in two species of aquatic macrophytes floating (Eichhornia crassipes e Pistia stratiotes) on effluent treatment systems

WEIRICH, Carlos Eduardo. Instituto Água Viva, carlosweirich@yahoo.com.br; COSTA, Juliana Mara, juh_agro@hotmail.com; KLOZOVSKI, Élcio Silvério; FEIDEN, Aldi; BOSCOLO, Wilson Rogério.

Resumo

Foi avaliada a produção de biomassa no período de inverno e verão de duas espécies de plantas aquáticas (*Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes*) no tratamento terciário de efluente de suinocultura. O delineamento foi ao acaso, totalizando 2 tratamentos e 4 repetições. O sistema experimental recebeu efluente de suinocultura diluído 3:1. Foram avaliadas as temperaturas do ar e da água em três períodos (8h, 12h e 16h). As temperaturas do ar ficaram entre 23,3°C e 30°C no verão e 19°C a 30°C no inverno e da água, entre 21,67°C e 27,3°C no verão e 17°C a 22°C no inverno. Avaliando a produção de biomassa para ambas as espécies o aguapé foi o que apresentou os melhores resultados, sendo a maior produção de 134 g.m⁻².dia⁻¹ e 106 g.m⁻².dia⁻¹ no período de verão e inverno, respectivamente. Para a pistia, os resultados foram de 59,3g.m⁻².dia⁻¹ e 23,66g.m⁻².dia⁻¹ nos períodos de verão e inverno respectivamente. O aguapé produziu maior biomassa em ambos os períodos analisados.

Palavras-chave: Aguapé, alface d`agua, meio ambiente suinocultura, sustentabilidade.

Abstract

The production of biomass was evaluated during the winter and summer in two species of aquatic plants (Eichhornia crassipes and Pistia stratiotes) in the third treatment of swine effluent. The design was randomized, totaling 2 treatments and 4 repetitions. The experimental system received effluent from swine diluted 3:1. The air and water temperatures were evaluated in three periods (8h, 12h and 16h). The air temperatures were between 23.3 ° C and 30 ° C in summer and 19 C to 30 ° C in winter and water, between 21.67 ° C and 27.3 ° C in summer and 17 ° C to 22 ° C in winter. Evaluating the biomass production in both species, the water hyacinth shows the best results, the increased production of 134 g.m⁻².dia⁻¹ and 106 g.m⁻².dia⁻¹ during the summer and winter, respectively. For pistia, the results were 59,3g.m⁻².dia⁻¹ and 23,66g.m⁻².dia⁻¹ during periods of summer and winter respectively . Water hyacinth produces more biomass in both periods analyzed.

Key-words: Water hyacinth, water lettuce, swine, environment, sustainability.

Introdução

Os sistemas de criação de suínos existentes no sul do Brasil propiciam elevada produção de dejetos líquidos, gerando problemas de manejo, armazenamento, distribuição e poluição ambiental. A concepção das edificações, alimentação, tipo de bebedouro, sistema de limpeza e manejo determinam basicamente as características e o volume total dos dejetos produzidos (DARTORA, PERDOMO, e TUMELERO, 1998).

As lagoas de macrófitas do tipo aguapés (*Eichornia crassipes*) foram estudadas por Costa et al. (2000a, 2003) como tratamento terciário de dejetos suínos. Em geral, os aguapés são eficientes na remoção de metais pesados, nutrientes, algas, sólidos em suspensão, coliformes, cor, turbidez

e DBO (BAVARESCO, 1998).

A produção dessas plantas apresenta características que possibilitam seu aproveitamento industrial em diferentes áreas, como tratamento de efluentes sanitários e industriais, energia, recuperação de micro-componentes valiosos de rejeitos industriais (ouro, prata, mercúrio, por exemplo), indústrias de rações, fertilizantes, papel e fibras, impacto ambiental, geoquímica ambiental, prospecção geoquímica (PERAZZA, PEREIRA E MARTINS, 1981).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de biomassa no período de inverno e verão de duas espécies de plantas aquáticas (*Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes*) no tratamento terciário de suinocultura.

Metodologia

O experimento foi conduzido junto a Universidade Estadual de Oeste do Paraná, no município de Toledo/PR, em uma área externa contendo uma cobertura plástica para impedir a entrada de chuva, o qual foi conduzido em dois períodos, verão (21 de fevereiro a 19 de março) e inverno (de 11 de agosto a 11 de setembro), totalizando 31 dias.

Para o sistema experimental foram utilizados 24 tanques de concreto, com capacidade de 80 litros cada um (1,5 m x 0,25 m x 0,16 m, respectivamente de comprimento, largura e profundidade). Cada sistema de tratamento foi composto por três tanques dispostos em níveis diferentes de altura, os quais totalizaram oito repetições, quatro deles contendo a espécie *P. stratiotes*, e quatro *E. crassipes*. O efluente foi armazenado em tambores dispostos acima dos tanques, o qual liberado para o sistema de forma dinâmica, a fim de se manter o mesmo volume de efluente no decorrer do período experimental.

O efluente utilizado foi proveniente de uma suinocultura, que apresenta um sistema de tratamento de dejetos de suínos denominado Biosistema Integrado, o qual possui dois tanques destinados à criação de algas, do qual realizou-se a coleta do efluente, que foi submetido à diluição de 3:1 antes de sua utilização no experimento, e apresentou teores iniciais de nitrogênio de 403,05 mgL⁻¹ e de fósforo de 57,81 mgL⁻¹. A determinação do nitrogênio e fósforo total foi realizada pelas normas analíticas da AOAC (2000).

As plantas utilizadas foram coletadas no Centro de Pesquisa em Aqüicultura Ambiental - CPAA, localizado em Toledo, transportadas até o local do experimento, mantidas em tanques de 25 mil litros, contendo água e permaneceram por 30 dias antes da instalação do sistema, para adaptação biológica ao ambiente. Na instalação do experimento, as plantas foram retiradas dos tanques de adaptação, deixadas por 15 minutos para escoamento da água, pesadas (peso médio por tanque de 2,00Kg) e adicionadas ao sistema experimental.

A temperatura do ar e da água foi mensurada três vezes ao dia (8h, 12h e 16h).

Ao final do experimento, as plantas foram retiradas, esparramadas sobre uma tela pra escoamento da água das raízes, determinado o peso de cada unidade experimental e retirada uma amostra para determinação de peso seco.

Realizou-se análise de variância para a produção de biomassa total das duas espécies para os dois períodos e tratamento pelo programa estatístico MINITAB (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas), e havendo diferença significativa os dados foram submetidos ao teste Tukey, ao nível de significância ($P < 0,05$)

Resultados e discussões

A temperatura média do ar avaliada no período experimental apresentou pela manhã (8h), ao meio dia (12h) e à tarde (16h) os seguintes valores: $23,35^{\circ}\text{C} \pm 1,23$, $30,0^{\circ}\text{C} \pm 2,09$ e $30,0^{\circ}\text{C} \pm 2,85$ respectivamente para o verão e $19,00^{\circ}\text{C} \pm 4,38$, $28,0^{\circ}\text{C} \pm 6,63$ e $30^{\circ}\text{C} \pm 7,49$ para o inverno.

O aguapé apresentou grande capacidade de produção de biomassa, mesmo em condições de baixas temperaturas médias da água as quais ficaram abaixo de 24°C no período de inverno, sendo que a temperatura ideal para o desenvolvimento encontra-se entre 25 a 31°C .

O peso final da biomassa produzida pelas macrófitas diferiu estatisticamente ($P < 0,05$) entre as plantas da mesma espécie nos dois períodos estudados e não entre os tipos de plantas. O aguapé apresentou os melhores resultados de ganho de biomassa final por dia, sendo de $134,00 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ para o período de verão e $106,00 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ no período de inverno. No tratamento com Pistia, o melhor resultado encontrado para o ganho de biomassa final foi de $59,30 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, seguido de $23,66 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, para o período de verão e inverno, respectivamente como pode ser analisado na Tabela 1.

Tabela 1. Produção de biomassa das macrófitas aquáticas em cada período e tratamento experimental, submetidos a tratamento de efluentes de suinocultura.

Parâmetros	Tratamento			
	Pistia		Aguapé	
	Verão	Inverno	Verão	Inverno
Peso inicial (Kg.m^{-2})	2,00	2,00	2,00	2,00
Peso final (Kg.m^{-2})	3,78bB	2,71bB	6,04aA	5,19aA
Produção de biomassa (Kg.m^{-2})	1,78bB	0,71bB	4,04aA	3,19aA
Ganho de Peso ($\text{g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$)	59,30	23,66	134,00	106,00

Notas: 1) Letras minúsculas iguais correspondem a médias iguais pelo teste Tukey, ao nível de significância ($P < 0,05$) entre as plantas no mesmo período.

2) Letras maiúsculas iguais correspondem a médias iguais pelo teste Tukey, ao nível de significância ($P < 0,05$) entre as plantas no mesmo tratamento.

Segundo Alves et al. (2003), o aguapé pode acumular $80 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ de biomassa em ambientes naturais. Reidel et al. (2005) utilizando o aguapé no pós-tratamento de efluente de agroindústria obteve ganho de peso de $279,5 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ em tempo de detenção hidráulica (TDH) de 7 dias, valor superior ao encontrado neste experimento, e que pode ser explicado pela grande quantidade de nutrientes disponíveis para as macrófitas e o TDH utilizado.

O ganho de biomassa diário do aguapé encontrado por Gentelini et al (2008) em um sistema de tratamento de piscicultura foi de $213 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, $203,6$ e $156,9 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ para TDH de 4, 12 e 8 horas, respectivamente, valores estes superiores ao encontrados neste experimento.

Conclusões

Diante dos resultados encontrados, o aguapé foi o que apresentou os melhores resultados na produção de biomassa para ambos os períodos estudados, ficando evidenciada a sua elevada produção e não sofrendo variação na sua produção em decorrência das mudanças de temperaturas.

Resumos do VI CBA e II CLAA

Referências

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS HORWITZ W. (Ed). Official Methods of Analysis of Analytical Chemists, 17 ed. Arlington: Inc., 2000. v. 1 e v. 2.

ALVES, E. et al. Avaliação fisiológica e bioquímica de plantas de aguapé (*Eichhornia crassipes*) cultivadas em níveis excessivos de nutrientes. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 21, p. 27-35, 2003.

BAVARESCO, A. S. L. *Lagoas de aguapés no tratamento terciário de dejetos de suínos*. 1998. 78 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

COSTA, R. H. R. et al. Tertiary treatment of piggery wastes in water hyacinth ponds. *Wat. Sci. Tech.*, v. 42, n. 10-11, p. 211-214, 2000a.

COSTA, R. H. R. et al. Optimization of the treatment of piggery wastes in water hyacinth ponds. *Wat. Sci. Tech.*, v. 48, n. 2, p. 283-289, 2003.

DARTORA, V.; PERDOMO, C. C.; TUMELERO, I. L. Manejo dos dejetos de suínos. *BIPERS*, EMBRAPA Suínos e Aves/Extensão-EMATER/RS, ano 7, n. 11, 1998. 41p.

GENTELINI, A. et al. Produção de biomassa de macrófitas aquáticas *Eichhornia crassipes* (aguapé) e *Egeria densa* (egeria) me sistema de tratamento de efluente de piscicultura orgânica. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 29, n.2, p. 441-448, 2008.

PERAZZA, M. C.; PEREIRA, D. N.; MARTINS, M. T. O Aguapé: meios de controle e possibilidades de utilização. *Revista DAE*, 125, p. 18-25, 1981.

REIDEL, A. et AL. Utilização de efluente de frigorífico, tratado com macrófitas aquáticas, no cultivo de tilápias do Nilo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental: suplemento*, Campina Grande, v. 9, supl., p. 181-185, 2005.