

AValiação DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO EFLUENTE DE FILTRO ORGÂNICO UTILIZANDO-SE A FIBRA DE COCO COMO MATERIAL FILTRANTE NO TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS DA SUINOCULTURA

**J. T. LIMA¹; P.A.V. LO MONACO²; A.V. LOPES JÚNIOR³; R. F. O. SOUZA⁴;
J. H. CASTRO⁵**

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar as características físicas do efluente de filtro orgânico utilizando-se a fibra de coco como material filtrante no tratamento primário de águas residuárias da suinocultura (ARS). Para isso, foram filtrados 1100 L de ARS em filtro orgânico constituído de fibra de coco. A cada 100 L, foi retirada uma amostra para as análises de sólidos totais (ST), dissolvidos (SD), suspensos (SS), fixos (SF) e voláteis (SV), além da condutividade elétrica (CE). De posse dos resultados, geraram-se curvas, relacionando-se as concentrações relativas dos parâmetros avaliados e o volume filtrado. A fibra de coco mostrou-se eficiente na remoção de ST e SV, obtendo-se valores em torno de 40 a 60% para ST e de 40 a 60% de SV, e decréscimo da salinidade na ARS, obtendo-se uma remoção da CE em torno de 20%. Mesmo tendo sido obtida uma remoção de 70% de SS, torna-se recomendável a incorporação de outras técnicas de tratamento para que sejam minimizados os riscos de entupimento em gotejadores. A fibra de coco não foi eficiente na remoção de SD.

PALAVRAS-CHAVE: filtro orgânico, remoção, fibra do coco.

EVALUATION OF PHYSICAL CHARACTERISTICS OF THE ORGANIC FILTER EFFLUENT USING COCONUT FIBER AS FILTERING MATERIAL AT SWINE WASTEWATER TREATMENT

SUMMARY: The objective of this work was to evaluate physical characteristics of the effluent from organic filters using coconut fiber as filtering material at swine wastewater (ARS) primary treatment. It was filtered 1100 L of ARS at the coconut fiber organic filter. In each 100 L, a sample was obtained to analyze total solids (ST), dissolved (SD), suspended (SS), fixed (SF), volatile solids (SV) and electrical conductivity (CE). Curves of the evaluated parameters as relative concentration and filtered volume were drawn. Coconut fiber showed

¹ Estudante do curso de Tecnologia em Irrigação e Drenagem do Centro Federal de Educação Tecnológica de Januária-MG. E-mail: jonnas2007@yahoo.com.br. Fone: (038) 91418978.

² Prof^a do CEFET Januária, D.S Recursos Hídricos e Ambientais. E-mail: paolalomonaco2004@yahoo.com.br

³ Estudante do curso de Tecnologia em Irrigação e Drenagem do CEFET Januária-MG.

⁴ Estudante do curso de Tecnologia em Irrigação e Drenagem do CEFET Januária-MG.

⁵ Estudante do curso de Tecnologia em Irrigação e Drenagem do CEFET Januária-MG.

efficient in removing ST and SV, obtaining ARS SV values about 40 to 60% and salinity decrease, showing about 20% CE decrease. Although has providing 70% SS removing, it is recommended to incorporate others treatment techniques to minimize drippers clogging risks. The coconut fiber was not efficient in SD removing.

KEYWORDS: organic filter, removing, coconut fiber.

INTRODUÇÃO

A suinocultura é uma atividade pecuária que em escala comercial se expandiu muito nas últimas décadas, devido ao aumento na demanda de carnes e derivados do suíno. É sem dúvida uma atividade importante do ponto de vista social, econômico e, especialmente, como instrumento de fixação do homem no campo. No entanto, sua exploração é considerada pelos órgãos de controle ambiental como “atividade potencialmente causadora de degradação ambiental”, sendo enquadrada como de grande potencial poluidor (PERDOMO, 1995). A expansão da atividade suinícola trouxe como consequência, o aumento do volume de dejetos produzidos por unidade de área, que passaram a ser lançados nos corpos hídricos.

Como a legislação ambiental exige limites para que as águas residuárias da suinocultura possam ser lançadas em corpos hídricos, torna-se necessário uma forma de tratamento dessas águas. Além disso, no caso de aproveitamento dessas águas via fertirrigação em sistemas de irrigação localizada, torna-se necessário fazer um tratamento preliminar e primário para que diminua os riscos com entupimento dos emissores. Dentre as formas de tratamento para a remoção de poluentes está a filtração, que se baseia no princípio de que um meio poroso pode reter impurezas de dimensões menores que as dos poros da camada filtrante POVINELLI & MARTINS (1973) citados por BRANDÃO (2000). O uso de material filtrante alternativo oriundo de atividades agropecuárias é de grande interesse devido à abundância, baixo custo de aquisição e ainda a possibilidade de ser compostado após a filtração e utilizado como adubo.

Ainda não se tem nenhuma informação sobre o uso da fibra de coco como material filtrante, e diante do exposto, este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência da fibra de coco como material filtrante no tratamento primário de águas residuárias da suinocultura.

MATERIAIS E MÉTODO

O experimento foi conduzido na área da suinocultura do Centro Federal de Educação Tecnológica de Januária, MG.

O tratamento primário foi feito com a filtragem da ARS bruta em filtro orgânico, formado por uma coluna filtrante de fibra de coco. O filtro foi feito de tambor de PVC, de capacidade 200 L, com diâmetro de 0,6 m e altura de 0,9 m, posicionado verticalmente, tendo, na extremidade inferior uma flange e um registro por onde era coletado o efluente tratado. Na parte interna colocou-se uma tela de malha de 1 mm (sombrite) no orifício do flange para evitar o transporte do material filtrante para fora da coluna. A estrutura do experimento, consistiu no armazenamento da água residuária em uma caixa d'água de 1000 L que alimentava o filtro, cujo efluente era coletado em um caixa de 200 L. A fibra de coco foi obtida com o auxílio de uma faca. Após ser retirada, ficou exposta ao ar para secagem e em seguida foi triturada por meio de uma picadeira, de forma a se obter partículas de diâmetros menores. O material filtrante foi acondicionado nas colunas de forma gradual, em camadas de 0,15 m de espessura, sob compressão de $4912,2 \text{ N m}^{-2}$, até ser atingida a altura de 0,70 m.

Após saturação do material filtrante, a válvula do filtro foi aberta para a coleta do efluente. Durante o processo de filtração, a ARS contida na caixa de armazenamento era revolvida para evitar sedimentação do material no fundo. A cada 100 L de efluente tratado, foi coletada uma amostra, num total de 11 amostras, em recipientes plásticos de 0,5 L e enviados ao laboratório da UFV-MG para análises físicas. Na caixa de armazenamento também foi coletada uma amostra bruta de ARS. As análises físicas consistiram na determinação da Condutividade elétrica, de Sólidos Totais (ST), Sólidos Suspensos (SS) e Dissolvidos (SD), Sólidos Fixos Totais (SFT) e Voláteis Totais (SVT), seguindo-se metodologia proposta pela APHA (1995). De posse do volume de efluente coletado durante filtração foi possível a construção de curvas relacionando-se as concentrações dos diversos parâmetros anteriormente citados, com o volume filtrado. Análises de regressão foram utilizadas para obtenção de equações que possibilitassem a estimativa do desempenho de filtragem na remoção de diversos parâmetros da água residuária, tendo-se como variável independente o volume filtrado. Os modelos foram escolhidos com base na significância do coeficiente de determinação (R^2) e no fenômeno em estudo, utilizando-se o software, Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, de A à F, estão apresentados os resultados das análises físicas do efluente do filtro como ST, SS, SD, CE, SVT, SFT em função do volume filtrado. Nesses gráficos, a concentração relativa (C/Co) expressa a razão entre a concentração ou valor do atributo físico

no efluente e no afluente. Assim, um valor de C/Co maior que 1 significa que o efluente contém uma concentração maior que o afluente.

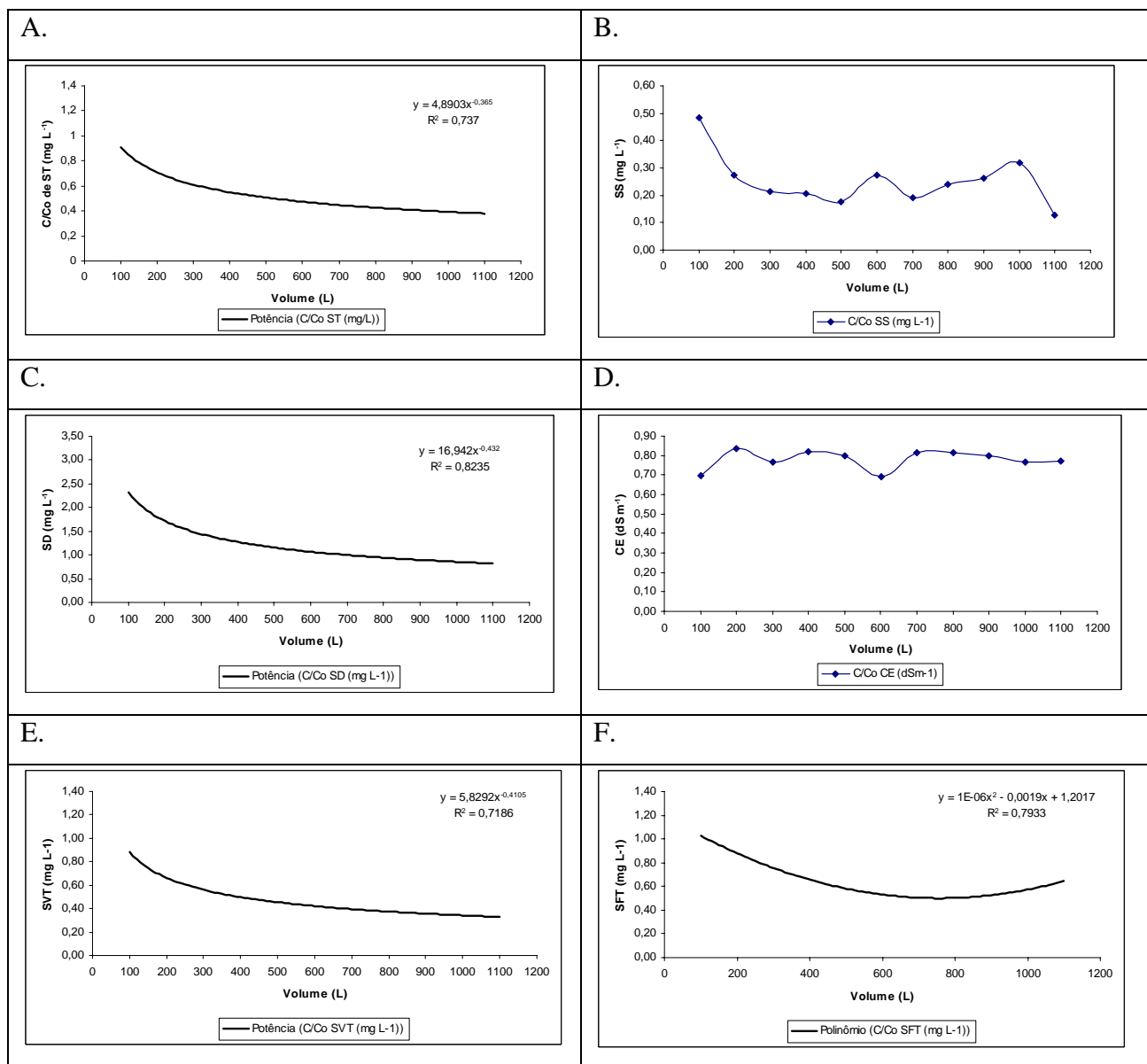


Figura 1. Concentração relativa estimada de (A) ST – sólidos totais, (B) SS - sólidos em suspensão, (C) SD - sólidos dissolvidos, (D) CE – condutividade elétrica, (E) SVT – sólidos voláteis totais, (F) SFT - sólidos fixos totais no efluente dos filtros que receberam água residuária da suinocultura (ARS) em função do volume filtrado, em filtros compostos de fibra de coco.

De acordo com a Figura 1A, a fibra de coco mostrou-se eficiente na remoção de sólidos totais (ST), pois a partir de 300 L de ARS filtrada, obteve-se uma remoção em torno de 40% a 60% (C/C0 de 0,6 a 0,4). Resultados semelhantes foram encontrados por (LO MONACO et al., 2004a), que obtiveram remoção de 60 a 70% quando utilizaram a serragem de madeira como material filtrante no tratamento de águas residuárias da suinocultura. Já MAGALHÃES et al. (2005) ao trabalharem com bagaço de cana-de-açúcar triturado e serragem de madeira

como materiais filtrantes para tratamento de água residuária da suinocultura, obtiveram remoção de 43 a 57 % para sólidos totais, no filtro com serragem de madeira. No filtro em que utilizaram bagaço de cana-de-açúcar, a remoção foi de 50 a 56 % para sólidos totais.

A fibra de coco mostrou-se muito eficiente na remoção de sólidos suspensos (SS) (Figura 1B), pois a partir dos 200 L filtrados foi obtida uma remoção em torno de 70% (C/C_0 de 0,3). Resultados promissores também foram encontrados por MAGALHÃES et al. (2005), que obtiveram remoção de 90 a 99% do sólidos em suspensão, quando utilizaram a serragem de madeira como material filtrante no tratamento de ARS. No entanto, mesmo tendo sido obtida uma substancial remoção, o efluente da fibra de coco demonstrou-se inviável para ser conduzido em sistemas de irrigação localizada, caso seja a única forma de tratamento, pois de acordo com LEON & CAVALLINI (1999) citados por MATOS & LO MONACO (2003) a quantidade máxima de SS na água de irrigação para que não haja entupimento é de 50 mg.L^{-1} . Dessa forma, acredita-se que além do filtro, devem ser inseridos no sistema outras formas de tratamento preliminar e primário, além da presença filtro de disco no cabeçal de controle.

A fibra de coco não foi eficiente na remoção de sólidos dissolvidos (SD) da ARS (Figura 1C), pois a concentração no efluente esteve, ao longo dos 700 L filtrados, acima da concentração afluenta, indicando que o material filtrante contribuiu com o aumento de SD no efluente do filtro.

Não foi possível aplicar nenhum modelo para regressão para o a condutividade elétrica (Figura 1D), uma vez que foi obtido um coeficiente de determinação (R^2) menor que 60%. Mesmo assim, podemos observar que houve uma remoção da CE em torno de 20% ($C/C_0 = 0,8$) ao longo do processo de filtração. O mesmo não aconteceu com (LO MONACO et al., 2004b), quando utilizaram pergaminho de grãos de café para filtrar águas residuárias da lavagem e despolpa dos frutos do cafeeiro, pois em todo o processo de filtração, a CE no efluente foi maior que o afluenta. A remoção de íons da ARS pela fibra de coco e consequentemente o decréscimo da salinidade no efluente, torna-se interessante, caso este seja utilizado para fins de fertirrigação, minimizando, assim, possíveis problemas ao solo e às plantas.

A presença de sólidos voláteis (SV) na água residuária é um fator indicativo da presença de material orgânico na água residuária. Observando-se a Figura 1E, notou-se que a fibra de coco se mostrou eficiente na remoção dos SV. Nos primeiros 200 L filtrados houve remoção de 10 a 40%. Dos 200 até 700 L filtrados foi obtida uma remoção de 40 a 60% e nos últimos 400 L filtrados uma remoção em torno de 70%.

De acordo com a Figura 1F, observou-se que até os primeiros 500 L de ARS filtrada foi obtida uma remoção de 20 a 45% de sólidos fixos (SF). Dos 500 L até 700 L, foi obtida uma remoção de 50%. Entretanto, a partir daí, houve uma tendência de aumento dos SF no efluente, indicando que o material inorgânico oriundo do material filtrante começou a ser lixiviado para o efluente.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos podemos concluir que a fibra de coco mostrou-se eficiente na remoção de ST e SV, obtendo-se valores em torno de 40 a 60% para ST e uma média de 40 a 60% de SV. Houve uma remoção de SF em torno de 50% até 700 L de ARS filtrada e a partir deste volume, houve uma tendência de decréscimo de remoção. Mesmo obtendo-se uma remoção de 70% de sólidos em suspensão, o efluente do filtro constituídos por fibra de coco ainda apresenta elevada concentração de SS, sendo recomendável a incorporação de outras técnicas de tratamento para que sejam minimizados os riscos de entupimento caso esse efluente seja conduzido em sistemas de irrigação localizada. A fibra de coco não mostrou eficiência na remoção de SD e proporcionou decréscimo da salinidade na ARS, obtendo-se uma remoção da CE em torno de 20%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APHA – American Public Health Association. Standard method for the examination of water and wastewater. 19. ed. Washington D. C.k, 1995. 1000p.
- BRANDÃO, VS.; MATOS, A.T.; MARTINEZ, M.A.; FONTES, M. P.P. Tratamento de águas residuárias de suinocultura utilizando-se filtros orgânicos. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, v.4, n.3, p.327 -333, 2000.
- LO MONACO, P.A.; MATOS, A.T.de.; JORDÃO, C.P.;CECON, P.C.; MARTINEZ, M.A. Influência da granulometria da serragem de madeira como material filtrante no tratamento de águas residuárias. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, v.8, n.1, p.116-119, 2004a.
- LO MONACO, P. A.; MATOS, A. T.; GARCIA, G. O.; LIMA, C. R. C.; FAZENARO, F. L. Avaliação do pergaminho dos frutos do cafeeiro como elemento filtrante no tratamento de águas residuárias da lavagem e despolpa dos frutos do cafeeiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 14, 2004, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, RS: 2004b. (CD-ROM).

MAGALHAES, M. A.; MATOS, A.T.; DENÍCULI, W.; AZEVEDO, R. F. Influência da compressão no desempenho de filtros orgânicos para tratamento de águas residuárias da suinocultura. Engenharia na Agricultura, Viçosa, v.13, n.1, 2005.p.26-32.

MATOS, A. T.; Lo MONACO, P. A. Tratamento e aproveitamento agrícola de resíduos sólidos e líquidos da lavagem e despolpa dos frutos do cafeeiro. (Engenharia na Agricultura. Boletim técnico, 7). Viçosa: UFV, 2003. 68p.

PERDOMO, C.C. Uso racional da água no manejo de dejetos suínos. In: SEMINÁRIO MINEIRO SOBRE MANEJO E UTILIZAÇÃO DE DEJETOS SUÍÑOS, 1, Ponte Nova: COPLACAN, 1995. p.09.