

DESTINAÇÃO FINAL DE MANIPUEIRA DE FECULARIA TRATADA EM BIODIGESTORES ANAERÓBIOS DE FLUXO ASCENDENTES

Paulo Henrique Mendonça PINTO ¹; Eloneida Aparecida CAMILI ²; Cláudio CABELLO ³.

RESUMO: Um dos o maior problemas enfrentado pelas empresas processadoras de mandioca são o seus efluentes líquidos , deviso a sua elevada carga orgânica e a digestão anaeróbia consiste em uma solução alternativa para o tratamento da manipueira e sua destinação final. O objectivo do presente trabalho foi adopção de um método simples e de baixo custo para o tratamento e a destinação final de efluentes líquidos de empresas processadoras de mandioca através de processo de fertirrigação , uma vez que que a ambiental legislação Brasileira contempla apenas vinhaça de cana-de-açúcar.

Palavras-chave: Digestão anaeróbia, fertirrigação, manipueira.

SUMMARY: One of the biggest problems faced for the processing cassava companies is its effluent liquids, had its high organic load and the anaerobic digestion consists an alternative solution for the treatment of the *manipueira* and its disposal. The objective of the present work was adoption of a simple method and low cost for the treatment and the disposal of the effluent liquids of processing cassava companies through fertirrigation process, a time that the current Brazilian environmental legislation contemplates only vinasse of sugar cane.

Keywords: Anaerobic digestion, fertirrigation, wastewater of cassava.

INTRODUÇÃO

A poluição dos recursos hídricos tem sido considerada com um dos mais sérios problemas ambientais, principalmente dos rios onde ocorrem os despejos de empresas processadoras de raízes de mandioca.

A disposição no ambiente, de resíduos gerados provenientes de atividades domésticas, comerciais e industriais, tem resultado em freqüentes relatos de problemas de poluição ambiental.

¹ Aluno Pós-graduando CERAT/UNESP, Botucatu-SP, e-mail: pmendonca@fca.unesp.br

² Aluna Pós-graduando CERAT/UNESP, Botucatu-SP, e-mail: elocamili@fca.unesp.br

³ Orientador Profº Dr Cláudio Cabello CERAT/UNESP, Botucatu-SP, dircerat@fca.unesp.br

CERAT – Centro de Centro de Raízes e Amidos Tropicais, UNESP–Campus de Botucatu, Rua José Barbosa de Barros, Botucatu, SP, 18610-307.

Tais problemas, juntamente com a conscientização da população em relação à importância da prevenção da poluição ambiental, levaram as autoridades a elaborar medidas efetivas para minimizar a poluição.

Os glicosídeos cianogênicos, açúcares solúveis e amidos liberados no processo de extração da fécula de mandioca, conhecida como manipueira, contribuem para sua elevada carga poluente.

Na digestão anaeróbia de compostos orgânicos complexos como carboidratos, proteínas e lipídios são hidrolisados, fermentados e convertidos em materiais orgânicos mais simples, principalmente ácidos voláteis. No segundo estágio, ocorre a conversão de ácidos orgânicos, gás carbônico e hidrogênio, em metano e gás carbônico (CHERNICHARO 1997).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizado um modelo de bancada representado por um biodigestor anaeróbio confeccionado em PVC, com volume útil de 16,33 litros, em série com outro biodigestor confeccionado em aço inoxidável, com volume útil de 49,00 litros. O conjunto foi alimentado por uma bomba peristáltica em conjunto com temporizador.

A partida do reator anaeróbio foi realizada com inóculo de lodo coletado aleatoriamente de lagoa de tratamento de empresa processadora de mandioca. Foram adotados TRH de 1 dia para o reator acidogênico e de 3 dias para o reator metanogênico (SAMPAIO, 1996; RIBAS, 2003). O sistema operou com temperatura ambiente.

Foram realizadas coletas de amostras do líquido em cada um dos reatores, três vezes por semana e, analisados quanto à concentração de ácidos orgânicos totais e alcalinidade total, segundo Silva (1977), DQO (CETESB, 1985), pH (AACC, 1975) e metais através de espectrofotometria de absorção atômica, segundo (APHA, 1998).

Os resultados obtidos foram comparados com a legislação Estadual de São Paulo, para lançamento em corpo receptor ou rede pública coletora de esgotos. Para o uso em fertirrigação, foram seguidas as especificações da FAO, citadas por Ayers & Westcot (1994).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a estabilização dos biodigestores, o sistema apresentou uma eficiência global de redução da matéria orgânica da ordem de 82%, que atende à legislação em termos de redução de carga orgânica para lançamento do efluente tratado em corpo receptor ou sistema público de tratamento de esgotos.

Os resultados da caracterização do efluente tratado, em comparação com as especificações da legislação encontram-se na tabela 1, onde se observa que, para os parâmetros monitorados, o efluente tratado atende aos propósitos deste experimento.

Tabela 1: Parâmetros para classificação de efluentes não domésticos para lançamento em corpo receptor, rede pública coletora de esgotos ou uso em fertirrigação.

Variáveis	Decreto Nº 8.468 8/9/1976		FAO ¹	Efl. tratado
	Art 18	Art 19-B		
pH	5,0 – 9,0	6,0-10,0	-	6,5
Temperatura (°C)	< 40°C	< 40°C	-	33,5
Mat sedimentável [mg L ⁻¹]	1,0	20,0	-	1,0
DBO _{5,20} [mg L ⁻¹]	≥80%	-	-	1235,4 (82%)
Arsênio [mg L ⁻¹]	0,2	1,5	0,10	<0,05
Bário [mg L ⁻¹]	5,0	-	-	na
Berílio [mg L ⁻¹]	-	-	0,10	na
Boro [mg L ⁻¹]	5,0	-	-	<0,05
Cádmio [mg L ⁻¹]	0,2	1,5	0,01	na
Chumbo [mg L ⁻¹]	0,5	1,5	-	0,12
Cianetos [mg L ⁻¹]	0,2	0,2	-	0,028
Cobalto [mg L ⁻¹]	-	-	0,05	na
Cobre [mg L ⁻¹]	1,0	1,5	0,10	<0,05
Cromo hexav. [mg L ⁻¹]	0,1	5,0	0,10	<0,04
Estanho [mg L ⁻¹]	4,0	4,0	-	na
Fenol [mg L ⁻¹]	0,5	5,0	-	na
Ferro solúvel [mg L ⁻¹]	15,0	15,0	5,00	0,12
Fluoretos [mg L ⁻¹]	10,0	10,0	1,00	na
Manganês [mg.L ⁻¹]	1,0	-	0,20	na
Magnésio [mg L ⁻¹]	-	-	-	0,15
Mercúrio [mg L ⁻¹]	0,1	1,5	-	<0,001
Molibdênio [mg L ⁻¹]	-	-	0,01	na
Níquel [mg L ⁻¹]	2,0	2,0	0,20	<0,04
Prata [mg L ⁻¹]	0,02	1,5	-	na
Selênio [mg L ⁻¹]	0,02	1,5	-	na
Sulfatos [mg L ⁻¹]	-	1000	-	72,0
Sulfetos [mg L ⁻¹]	-	1,0	-	na
Vanádio [mg L ⁻¹]	-	-	0,10	na
Zinco [mg L ⁻¹]	5,0	5,0	2,00	0,32

Legenda: na: não analisado; - dados não especificados.

¹ FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations.

CONCLUSÕES

Os resultados indicam a eficiência do tratamento aplicado a este tipo de efluente, para o lançamento em corpo receptor ou uso em fertirrigação, podendo ser alternativa às outras tecnologias existentes. Para o lançamento em corpo receptor, deverá ser observado a classificação do rio e, sua capacidade suporte.

Devem ser realizados novos testes para comparação com a legislação Federal e, para o lançamento em rede pública, o órgão responsável pela coleta e tratamento deve ser consultado previamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AACC. American Association of Cereal Chemists. **Approved methods of the American Association of Cereal Chemists.**, St. Paul, 1975.

American Public Health Association. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** 20ª Edição. Washington: Ed Washington (DC), 1998. 1085p.

Ayers, RS; Westcot, D.W. **Water Quality for Agriculture**, 1994 (Reimpressão) – Disponível em <www.fao.org> , acessado em 30/10/2007.

CHERNICHARO, C.A.L. **Reatores anaeróbios Belo Horizonte.** Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 1997, v. 5. p. 13-77.

FIORETO, R.A., **Uso direto da manipueira em fertirrigação.** In: _____. Resíduo da industrialização de mandioca no Brasil, 1 ed. São Paulo Editora Paulicéia, 1994. p.51-80.

RIBAS, M.M.F. **Comparação da estabilização da manipueira com calcário e hidróxido de sódio na fase acidogênica da biodigestão anaeróbia e uso do biofertilizante.** 2003. 84p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Energia na Agricultura,) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

SAMPAIO, B.M.L. **Viabilidade do processo de tratamento anaeróbio de resíduos da industrialização da mandioca em sistemas de duas fases.** 1996, 176f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

SOBRINHO, P.A. **Autodepuração dos corpos d'água.** In: _____. Curso poluição das águas. São Paulo: CETESB/Abes/BNH, cap.8, p.6-9, 1975.