

TRATAMENTO DE EFLUENTE DA AGROINDÚSTRIA DA ACEROLA EM REATOR UASB

Eduardo Barros¹
Nayara Montefusco²
Wiascara Silva³
Rodrigo Torres⁴
Miriam Amorim⁵

^{1,2,4}Graduando do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal do Vale do São Francisco-UNIVASF, Juazeiro – Bahia, Brasil, barros-eduardo2005@hotmail.com

³Técnica do Laboratório de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Vale do São Francisco-UNIVASF, Juazeiro-Bahia, Brasil, wiascara_mello@hotmail.com

⁵Professora, Universidade Federal do Vale do São Francisco-UNIVASF, Juazeiro – Bahia, Brasil, miriamcleidea@gmail.com

Introdução

A acerola (*Malpighiaemarginata* D. C.) é cultivada comercialmente no Brasil desde os anos 80, principalmente no Nordeste, devido às condições climáticas, destacando-se os estados de Pernambuco, Paraíba, Bahia e Ceará (CODEVASF, 2003). É no Nordeste também onde se concentra uma quantidade significativa de indústrias de beneficiamento, o que gera um número expressivo de resíduos dos frutos, podendo atingir até 50% da matéria-prima original (LOUSADA JUNIOR et al., 2006; RODRIGUEZ, 2006).

Seus subprodutos se dividem em resíduos sólidos e líquidos gerados a partir do processamento da acerola verde e da acerola madura, onde se caracterizam como resíduos orgânicos (mistura heterogênea de sementes, cascas e peles) que devem ser tratados de maneira adequada, visto que seu descarte indevido pode acarretar em problemas ambientais (PELIZER et al., 2007; SOUZA; CORREIA, 2010).

Segundo Fernandes Junior (2001), vários autores destacam as agroindústrias como grandes poluidoras, devido a suas elevadas vazões com que geram seus resíduos, associadas à alta carga orgânica. Para o tratamento de efluentes industriais, agropecuários e domésticos com elevados teores de matéria orgânica, têm sido utilizados os reatores biológicos anaeróbios, onde um dos principais é o reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), que se destaca pela simplicidade operacional, além de baixos tempos de detenção hidráulica e pela geração de biogás utilizado como fonte de energia alternativa (VAN HAANDEL & LETINGA 1994; MU & YU, 2006; MU et al., 2006; MAHMOUD, 2008).

O objetivo do trabalho é avaliar o tratamento anaeróbio de efluente oriundo do processamento da acerola madura no Vale do São Francisco, através da remoção de matéria orgânica em termos de Demanda Química de Oxigênio (DQO) e Sólidos totais.

Material e Métodos

Substrato

O substrato utilizado foi o efluente coletado após ultra filtração da acerola madura da empresa de processamento de acerola NIAGRO- Nichirei do Brasil Agrícola Ltda., localizada em Petrolina, PE, transportado para o Laboratório de Engenharia Ambiental da Univasf, Juazeiro -BA, armazenados em reservatórios plásticos de polipropileno (20 L) e mantidos refrigerados a 4°C, afim de preservar as características físico-químicas.

Reator UASB e parâmetros avaliados durante a operação

Foi utilizado um reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB) escala de bancada com volume útil de 3,14L, composto por uma zona de digestão, zona de sedimentação e um separador gás-sólido-líquido. O efluente afluí no reator seguindo trajetória ascendente, onde na parte mais baixa se encontra a manta de lodo responsável pela biodegradação e digestão da matéria orgânica (Figura 1).

O reator foi previamente inoculado com lodo anaeróbio de reator tipo UASB que trata esgotos sanitários na Estação de Tratamento de Esgotos do bairro Centro em Petrolina, PE. Foi adotado uma carga biológica de 12 kg SSV m^{-3} de reator, conforme recomenda Lettinga et al. (1983). O reator opera a 32 dias, onde passou 11 dias em batelada numa COV de $2 \text{ g DQO L}^{-1} \text{ d}^{-1}$, 7 dias em fluxo contínuo também numa COV de $2 \text{ g DQO L}^{-1} \text{ d}^{-1}$ e 14 dias em fluxo contínuo a uma numa COV de $6,5 \text{ g DQO L}^{-1} \text{ d}^{-1}$. Portanto, foi avaliado o tratamento do efluente da acerola madura no período em que o reator ficou em fluxo contínuo com COV de 2 a $6,5 \text{ g DQO L}^{-1} \text{ d}^{-1}$, ou seja, do 19° ao 32° dia de operação do reator. Como parâmetros de avaliação da eficiência do tratamento foram analisados: Demanda Química de Oxigênio (DQO), Ácidos Graxos Voláteis (AGV) e Sólidos Totais.

Todas as análises foram realizadas em triplicata, obedecendo os métodos analíticos e recomendações do Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater (APHA, 2005).

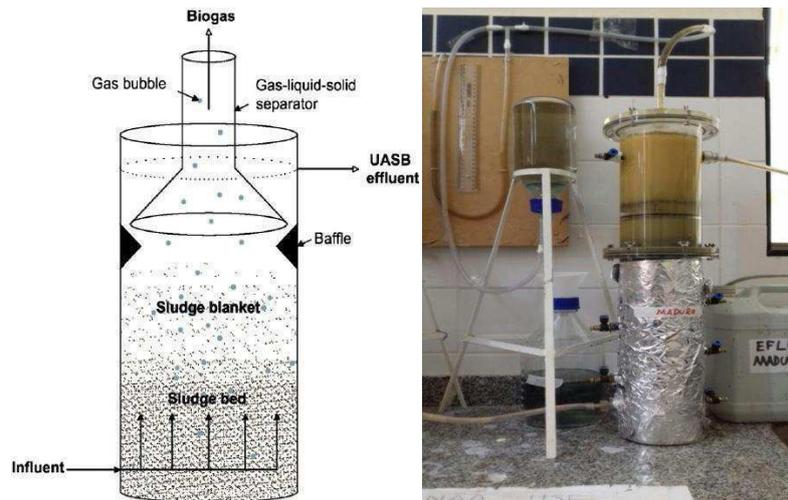


Figura 1. Reator Utilizado.

Resultados e Discussão

Durante a etapa de operação do reator (fluxo contínuo), foi utilizado COV de $2 \text{ g DQO L}^{-1} \text{ d}^{-1}$ (do 12° ao 18° dia) e COV de $6,5 \text{ g DQO L}^{-1} \text{ d}^{-1}$ (do 19° ao 31° dia) a eficiência de remoção média da DQO permaneceu entre 68 e 69% na primeira fase e na segunda entre 86-88%, apresentando estabilidade e alta remoção. A eficiência de remoção maior que 60%, indicou que a biomassa não estava apresentando problemas de adaptação ao efluente do processamento da acerola. Borges et al. (2009) obtiveram remoção média de DQO de 49% da matéria orgânica avaliando a partida e a adaptação de um reator anaeróbio horizontal de leito fixo (RAHLF) inoculado com lodo, no tratamento de água residuária do processamento primário dos frutos do caféiro.

Observa-se que nos 11 dias de duração da 2° etapa, houveram algumas oscilações na eficiência de remoção da DQO, mas mesmo assim os valores mínimos se mantiveram em torno de 86,5%, apresentando boa estabilidade e com uma remoção mínima de 86% e máxima de 87%, como pode ser visto na Figura 2.

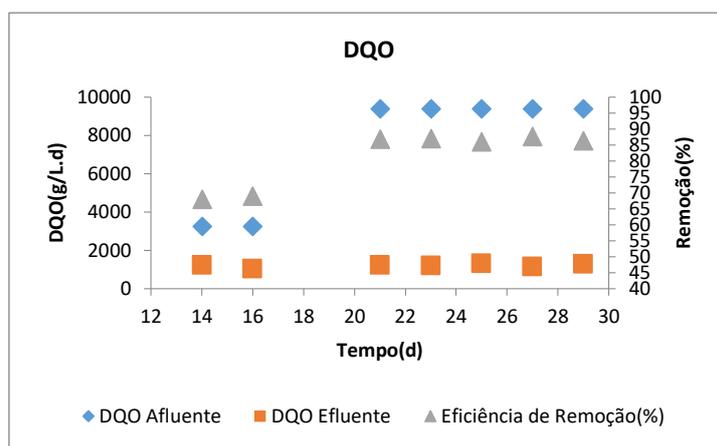


Figura 2. Remoção de DQO.

Para os valores na Figura 3, AGV/AT do afluente e efluente da acerola madura ao longo da operação do reator está disposto na. Período de operação em fluxo contínuo com COV de 2 g DQO L⁻¹ d⁻¹ (do 12° ao 18° dia) e COV de 6,5 g DQO L⁻¹ d⁻¹ (do 19° ao 31° dia), observa-se que essa relação apresentou comportamento constante em cada COV, com valores variando de 0,7 a 0,9 para efluente.

Alguns autores recomendam que a AGV/AT esteja entre 0,06 e 0,2, (SANT'ANNA JR., 2010), porém outros autores questionam a validade dessa relação como parâmetro de controle operacional do processo, a exemplo de Foresti (1994). Mesmo com valores da relação AGV/AT acima do valor considerado ideal para o processo de tratamento anaeróbio, não houve colapso, permanecendo estáveis assim como a remoção de DQO se mantendo acima de 85%.

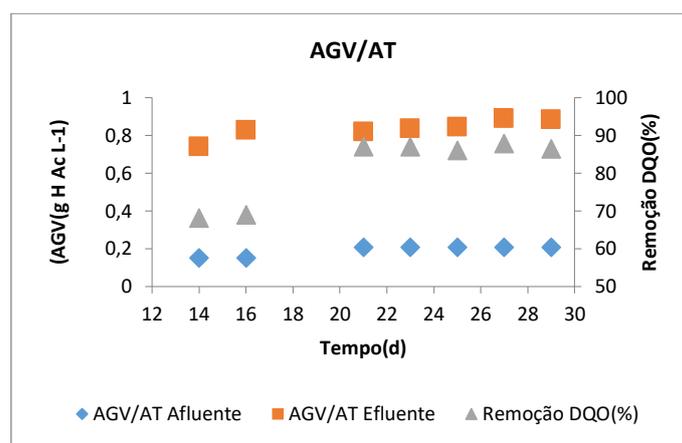


Figura 3. Relação Ácidos Graxos Voláteis (AGV)/Alcalinidade Total(AT).

O teste de Sólidos Totais (ST) foi realizado afim de se interpretar, quantitativamente, a presença total de matéria que não seja água, em um efluente, seja na forma de substância dissolvida, em suspensão ou coloidal. Apresentando satisfatória eficiência na remoção de ST de 40-60% para a COV de 6,5 g DQO L⁻¹ d⁻¹ (21°, 23° e 25° dia) e baixa remoção no período de COV de 2 g DQO L⁻¹ d⁻¹ (14° e 16° dia) (Figura 4).

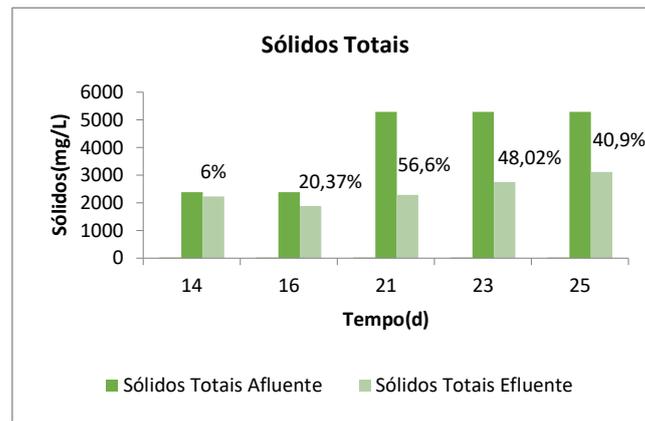


Figura 4. Remoção de Sólidos Totais.

Conclusão

Quanto ao desempenho operacional do UASB, os resultados de remoção de matéria orgânica e de Sólidos Totais e voláteis mostram que o tratamento foi eficiente e satisfatório. Além dos estudos dos aspectos fundamentais do processo realizados em laboratório, sugere-se a continuidade de experimentos sobre a tratabilidade desse resíduo em escala-piloto.

Agradecimentos

Ao LEA-Laboratório de Engenharia Ambiental da UNIVASF, à Niagro – Nichirei do Brasil Agrícola Ltda. Ao MEC/CAPES/PET conexões e saberes: saneamento ambiental pela Bolsa de IC.

Referências

- ANDREOLI, C. V.; VON SPERLING, M.; FERNANDES, F. Lodo de esgotos: tratamento e disposição final. Belo Horizonte: DESA; Universidade Federal de Minas Gerais. 483 p. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v.6. 2001.
- AQUINO, S.; CHERNICHARO, C. A. L.; FORESTI, E.; SANTOS, M. L. F.; MONTEGGIA, L. O. Metodologias para determinação da Atividade Metanogênica Específica (AME) em lodos anaeróbios. Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental, v.12, n.2, p.192-201. 2007.
- BORGES, A. C.; PEREIRA P. A.; MATOS, A. T. Partida de um reator anaeróbio horizontal para tratamento de efluentes do processamento dos frutos do cafeeiro. Engenharia Agrícola, v.29, n.4, p.661-669, 2009.
- FORESTI, E. 1994. Fundamentos do processo de digestão anaeróbia. In: Tallery Seminario Latino Americano Tratamento Anaeróbio De Aguas Residuales, Montevideú. Anais...Montevideú: Universidade de La Republica. v.3. p.97-110.
- LETTINGA, G., ROERSMA, R., GRIN, P. Anaerobic treatment of raw domestic sewage at ambient temperatures using a granular bed UASB reactor. Biotechnol. Bioeng, v.25, p.1710-1723. 1983.
- SANT'ANNA Jr., G. L. Tratamento Biológico de efluentes: Fundamentos e aplicações. Rio de Janeiro. Editora Interciência. 2010.