

COMPARAÇÃO ENTRE DUAS CAIXAS DE GORDURA NA REMOÇÃO DE ÓLEOS E GRAXAS DE EFLUENTE DE LATICÍNIOS

MATEUS HENRIQUE BARBOSA¹, ISABELA LÚCIA FREIRE², ARYANE PEREIRA BATISTA³, FÁTIMA RESENDE LUIZ FIA⁴, RONALDO FIA⁵

¹ Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária, Bolsista FAPEMIG, Núcleo de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras-MG, Fone: (35) 99960-0420, mateushenquebarbosa@yahoo.com.

² Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária, Bolsista PIBIC/UFLA, Núcleo de Engenharia Ambiental e Sanitária, DEG/UFLA, Lavras-MG.

³ Mestre em Engenharia Agrícola, UFLA, Lavras-MG.

⁴ Engenheira Agrícola, Prof^a. Adjunta, Núcleo de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Lavras, DEG/UFLA, Lavras-MG.

⁵ Engenheiro Agrícola, Prof. Adjunto, Núcleo de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Lavras, DEG/UFLA, Lavras-MG.

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

RESUMO: Os Óleos e Graxas (O&G) são substâncias estáveis que podem ser consideradas os constituintes mais complexos em termos de tratamento. Tendo em vista a remoção de O&G o presente trabalho avaliou o desempenho entre uma Caixa de Gordura Convencional (CC) e uma com Placas de Coalescência (CP) na remoção de O&G de efluentes de laticínio. Os tempos de detenção hidráulica (TDHs) testados foram de 30, 60, 90 e 120 minutos, realizando quatro coletas para cada TDH. Os valores médios de O&G afluente foram de 400,6 e 686,3 mg.L⁻¹ para CC e CP, respectivamente. Observou-se que não houve tendência de aumento da eficiência com o aumento do TDH e que as melhores eficiências para CC e CP de 18,4% e 29,2% para os TDHs de 60 e 30 minutos, respectivamente. Com base nos resultados, nota-se que a presença de placas na caixa de gordura (CP) favoreceu o processo, o que resultou em um pequeno incremento na eficiência de remoção de O&G quando comparada com a CC. Esta melhoria dos processos de remoção nas fases preliminares e primárias representa um grande ganho à cadeia produtiva das indústrias alimentícias e ambiental para as regiões afetadas.

PALAVRAS-CHAVE: Tempo de Detenção Hidráulico, Caixa Retentora de Gordura, Tratamento de Efluentes.

COMPARISON BETWEEN TWO FAT BOXES IN THE REMOVAL OF OILS AND FATS FROM EATING EFFLUENT

ABSTRACT: Oils and Greases (O & G) are stable substances that can be considered the most complex constituents in terms of treatment. Considering the O & G removal, the present work evaluated the performance between a Conventional Fat Box (CC) and one with Coalescence Plates (CP) in the removal of O & G from dairy effluent. The hydraulic detention times (TDHs) tested were 30, 60, 90 and 120 minutes, making four collections for each TDH. The mean values of affinity O & G were 400.6 and 686.3 mg.L⁻¹ for CC and CP, respectively. It was observed that there was no tendency to increase efficiency with the increase of TDH and that the best efficiencies for CC and CP were 18,4% and 29,2% for TDHs of 60 and 30 minutes, respectively. Based on the results, the presence of plaques in the fat box (CP) favored the process, which resulted in a small increment in the removal efficiency of O & G when compared to the CC. This improvement of the removal processes in the preliminary and

primary phases represents a major gain to the productive chain of the food and environmental industries for the affected regions.

KEYWORDS: Hydraulic Holding Time, Fat Retention Box, Wastewater treatment.

INTRODUÇÃO: O desenvolvimento de novas tecnologias de alto desempenho e baixo custo para tratar os diversos resíduos encontrados em efluentes industriais e agroindustriais pode apresentar uma alternativa viável e acessível não só a indústria, mas também à população de baixa renda. A elaboração de uma caixa de gordura com tais características pode ser uma opção mais adequada para o tratamento preliminar de efluentes industriais e domésticos.

A fim de garantir uma maior eficiência e diminuir a área demandada para retenção de Óleos e Graxas (O&G) em grandes vazões como as de laticínios e indústrias alimentícias, alterações na configuração de caixas de gordura foram desenvolvidas, como nos estudos realizados por Chu e Ng (2000) e Chiabai et al. (2003), ao testarem o uso de tubos e placas coalescentes em efluentes sintético e doméstico, respectivamente. A adição de placas de coalescência no interior das caixas tem como objetivo, aumentar a área superficial dentro da unidade de tratamento, e com isso favorecer o contato entre as partículas que tendem a flocular, melhorando o desempenho na remoção do material gorduroso (NUNES, 2001). Apesar de elevar a área superficial, tais estruturas ocupam menos de 10% da área de uma caixa de gordura (WILLEY, 2001). Elas também diminuem a velocidade do fluido, favorecem o fluxo laminar reduzindo o número de Reynolds (BRUNSMANN et al., 1962), diminuem a turbulência dentro do sistema e dessa forma, propicia melhores condições para a flotação das partículas.

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho consiste em comparar a eficiência de remoção de O&G entre uma caixa de gordura convencional (CC) e uma caixa de gordura com placas coalescentes (CP) operando em diferentes TDH's no tratamento de águas residuárias da indústria de laticínio.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi montado em escala laboratorial e conduzido no Laboratório de Águas Residuárias do Núcleo de Engenharia Ambiental e Sanitária, Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras-UFLA, em Lavras, Minas Gerais. A água residuária utilizada no trabalho foi coletada na entrada da caixa de gordura da Estação de Tratamento de Efluentes do Laticínio Verde Campo, localizado próximo à cidade de Lavras. Após as coletas, a água residuária foi encaminhada ao laboratório, armazenada, diluída duas vezes e caracterizada antes do uso. Em função do grande volume de efluente necessário para a execução dos ensaios, foi preciso que as caixas fossem testadas com águas residuárias coletados em dias diferentes.

Para os testes, foram utilizadas dois tipos de caixa de gordura, construídas em poliéster reforçado com fibra de vidro com aproximadamente 40 litros. Uma delas teve configuração semelhante aos tipos convencionais de caixa de gordura, se diferindo apenas por uma cortina próxima à entrada e outra próxima a saída. Assim como a CC, a segunda caixa também contou com uma cortina próxima à entrada e saída, entretanto, em seu interior foram inseridas placas coalescentes inclinadas 60°, ambos os esquemas podem ser observados nas Figuras 1A e 1B.

Os TDHs testados nos ensaios foram de 30, 60, 90 e 120 minutos, calculados a partir do volume de cada caixa. Para a alimentação dos sistemas (Figura 2), foi utilizada uma caixa d'água de 150L, onde foi armazenada a água residuária, homogeneizada por um motor monofásico de 430 watts com pás, impedindo que o material gorduroso se acumulasse na superfície. Conectadas à caixa d'água de armazenamento, três bombas reguladas sempre no início de cada ensaio de modo que fosse possível ajustar a vazão ao TDH desejado. A vazão foi medida por uma válvula colocada na entrada das caixas.



Figura 1. A: Foto da Caixa Convencional (CC). B: Foto da Caixa com Placas (CP).



Figura 2. Sistema de tratamento proposto pelo trabalho. Caixa de gordura conectada à caixa d'água de alimentação através de bombas reguladoras de vazão.

Assim como o experimento, as análises de todos os testes foram realizadas no laboratório de Águas Residuárias do Núcleo de Engenharia Ambiental e Sanitária da UFLA, seguindo os procedimentos de APHA et al. (2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os valores referentes à caracterização da água residuária utilizada para a condução do experimento podem ser observados na Tabela 1. Pelo fato dos efluentes utilizados terem sido coletados em dias diferentes é possível observar que houve valores desiguais na caracterização das duas águas residuárias para os valores de O&G.

TABELA 1. Caracterização da água residuária utilizada no estudo.

VARIÁVEIS	Caixa Convencional	Caixa com Placas
pH	5,5	5,6
Temperatura	26,5	26,0
O&G (mg.L ⁻¹)	400,6	686,3

Os valores médios de remoção de O&G obtidos em cada TDH podem ser vistos na Tabela 2. Observou-se que as melhores eficiências para CC e CP de 18,4% e 29,2% foram obtidas para

os TDHs de 60 e 30 minutos, respectivamente. É possível notar que não houve uma tendência de aumento com o aumento do TDH para ambas as caixas de gordura.

Usando os padrões de lançamento de efluentes determinados pela Resolução CONAMA 357 (BRASIL, 2005), todos dos valores de remoção estão acima do limite máximo de 20 mg.L⁻¹. Porém, por ser considerado um sistema preliminar, não se faz necessário atingir os padrões de lançamento.

TABELA 2. Valores afluente e efluente de O&G e eficiências de remoção para cada modelo de caixa de gordura e para cada TDH avaliado.

Modelo	TDH (minutos)	O&G (mg.L ⁻¹)		Eficiência (%)
		Afluente	Efluente	
Convencional	30	327,3	307,8	6,0
	60	336,0	274,2	18,4
	90	584,2	508,5	13,0
	120	355,0	309,2	12,9
Placas Coalescentes	30	1083,0	767,2	29,2
	60	607,7	534,8	12,0
	90	356,7	314,5	11,8
	120	697,7	606,8	13,0

CONCLUSÕES: As diferentes condições apresentadas pelos efluentes testados, e a ausência de repetições que promovessem a constatação dos resultados obtidos, torna-se necessário à realização de uma maior quantidade de ensaios, com a utilização de uma mesma água na comparação entre as caixas.

Do ponto de vista ambiental, o incremento na remoção de O&G apresentado pela CP para o TDH de 30 min, em relação a CC, é um ganho para a indústria de alimento, sendo uma alternativa promissora.

REFERÊNCIAS:

- APHA; AWWA; WEF. STANDARD METHODS FOR EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, WASHINGTON: AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 2012. 400P.
- BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). RESOLUÇÃO 357. BRASÍLIA, DF, BRASIL. 2005.
- BRUNSMANN, J. J.; CORNELISSEN, J.; EILERS, H., IMPROVED OIL SEPARATION IN GRAVITY SEPARATORS, WATER ENVIRONMENT FEDERATION, 1962.11P.
- CHIABAI, R.; REBOUÇAS, C. C.; GONÇALVES, R. F. ESGOTO SANITÁRIO ASSOCIADO REATORES ANAERÓBIOS E AERÓBIOS EM SÉRIE, CAMPO GRANDE: ANAIS 23º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA e AMBIENTAL, 2003. 7p.
- CHU, W.; NG, F. L. UPGRADING THE CONVENTIONAL GREASE TRAP USING A TUBE SETTLER. ENVIRONMENT INTERNATIONAL, 2000. 5p.
- NUNES, J. A. TRATAMENTO FÍSICO-QUÍMICO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS INDUSTRIAIS. ARACAJU : GRÁFICA EDITORA J. ANDRADE, 2001. 273p.
- WILLEY, R. FATS, OILS, AND GREASES: THE MINIMIZATION AND TREATMENT OF WASTEWATERS GENERATED FROM OIL REFINING AND MARGARINE PRODUCTION, ACADEMIC PRESS, 2001. 6P.