

XII Seminário Brasileiro de Tecnologia Enzimática ENZITEC 2016

Uso de Complexo Enzimático no Tratamento de Efluentes com Alta Concentração de Óleos e Graxas

Vinícius O. Ramos¹, Wilder S. Silva¹, William R. Alexandre Júnior¹, Márcio A. Bertelli¹,
Rinaldo J. Mendes¹

¹ Care Systems Soluções Bio Ambientais Ltda., Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento
Rua José Abdon Lasmar, nº10, Bairro Ouro Verde, Lavras – MG. Email: vinicius@caresystems.com.br

RESUMO

Buscando-se confirmar a eficiência do produto Byosol Swift® O&G no tratamento de efluentes de caixas de gorduras de restaurantes e tratamento de efluentes de esgotos (óleos e graxas), o produto composto por pool de enzimas amilase, celulase, lipase, pectinase e protease, foi utilizado com dosagem de 1 L m⁻³. As amostras dos efluentes e caixa de gordura foram analisadas, na sua forma bruta e tratada. Os parâmetros avaliados foram DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e DQO (Demanda Química de Oxigênio). Os resultados comprovaram que o produto Byosol Swift® O&G apresentou elevada eficácia na redução dos parâmetros avaliados, podendo ser utilizado para tratamento de efluentes provenientes de caixas de gorduras de restaurantes e estação de tratamento de esgoto (ETEs), atendendo assim a legislação.

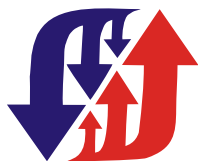
Palavras-chave: Hidrolases; Tratamento de Esgoto; DBO; DQO.

INTRODUÇÃO

Os efluentes das indústrias alimentícias são oriundos de etapas de lavagem, perdas ou dificuldades no aproveitamento durante a transformação da matéria-prima. Constuem-se principalmente de gorduras e proteínas, ambas biodegradáveis. No entanto, a alta concentração destes compostos no efluente impede sua disposição em corpos receptores, uma vez que a decomposição da matéria orgânica por microrganismos aeróbicos levará à queda da concentração de oxigênio dissolvido. A aplicação das enzimas na indústria de óleos e gorduras é intensa, e, apesar de já existirem no mercado algumas preparações enzimáticas bem estabelecidas, os processos enzimáticos ainda não estão suficientemente difundidos neste segmento industrial. As enzimas podem ser empregadas tanto para resolver problemas industriais como a formação de produtos secundários indesejáveis, como para produzir novos tipos de óleos e gorduras (Mendes et al., 2005).

Os lipídeos contidos nesses efluentes, além de representarem uma perda industrial importante interferem negativamente nos sistemas de tratamento de efluentes. Elevadas concentrações de lipídeos resultam na formação de lodos de diferentes características físicas e reduzida atividade hidrolítica devido à flotação dessa biomassa, aumento do tempo de retenção hidráulica desses efluentes nas lagoas de estabilização, redução da capacidade de aeradores e elevada demanda de floculantes (Mendes et al., 2005). De acordo com Tchobanoglous et al. (1991), a quantidade limite de óleos e graxas em águas residuárias, deve representar de 15 a 20 mg.L⁻¹ antes de sua liberação ao meio.

O uso de enzimas no tratamento de despejos industriais foi proposto em 1930. Entretanto, só recentemente, seu desenvolvimento, como alternativa ao tratamento convencional de efluentes tem despertado grande interesse de pesquisa, em função das



XII Seminário Brasileiro de Tecnologia Enzimática ENZITEC 2016

vantagens apresentadas, entre as quais podem ser citadas (Mendes et al., 2005): a taxa de introdução, no ambiente de poluentes orgânicos estranhos aos microrganismos e recalcitrantes têm aumentado, o que diminui as possibilidades de se realizar um tratamento convencional biológico ou químico eficiente; há um crescente reconhecimento da capacidade das enzimas; avanços recentes na biotecnologia permitiram a produção, técnica e economicamente viável, de algumas enzimas, devido ao desenvolvimento dos procedimentos de isolamento e de purificação de microrganismos.

Enzimas são catalisadores e seu uso no tratamento de efluentes apresenta vantagens potenciais, como: simplicidade e facilidade no controle do processo; não há necessidade de aclimatação de biomassa; não há efeitos de choque por carga de poluentes; podem ser aplicadas em processos com baixa ou alta concentração poluentes; operam em amplas faixas de pH, temperatura e salinidade. Estes biocatalisadores podem ser usados no tratamento de efluentes gerados nas indústrias petrolífera, têxtil, papel, derivados de celulose e alimentícias em geral (Mendes et al., 2005).

Com base nestes aspectos, o objetivo neste trabalho foi analisar a ação do produto Byosol Swift® O&G no pré-tratamento de águas residuárias com elevado teor de lipídeos.

MATERIAL E MÉTODOS

O produto patenteado Byosol Swift® O&G (PI 1005228-3) é constituído por um pool de enzimas obtidas de fungos previamente selecionados quanto ao seu potencial de produção. Dessa forma, as enzimas pectinase, lipase, amilase, protease e celulase são os produtos finais dos extratos brutos produzidos separadamente. Sua mistura pode ser adaptada aos diversos tipos de efluentes modificando-se a proporção entre as enzimas e a aplicação pode ser feita em todas as situações em que é exigida a aceleração da transformação de resíduos coletados das cozinhas dos restaurantes, caixas de gordura, tubulações de extração de petróleo, além de resíduos sólidos e líquidos de outras naturezas. O presente invento refere-se, portanto, a um produto destinado a degradação de moléculas complexas e recalcitrantes, especialmente celulose, pectina, amido, lipídeos e proteínas, presente em resíduos de diferentes fontes com número de registro Ministério do Meio Ambiente 449/12-35.

Os efluentes e resíduos utilizados no experimento foram coletados em efluentes de caixa de gordura de restaurante e em efluente de estação de tratamento de esgotos.

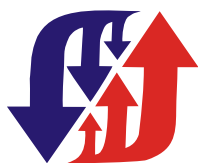
As amostras foram levadas para o laboratório de análises da Empresa Care Systems Soluções Bio Ambientais Ltda., na Tabela 1 estão apresentados os tratamentos realizados.

Tabela 1. Especificações dos tratamentos realizados.

	Caixa de Gordura	Estação de Tratamento de Esgoto
Testemunha	T1	T3
Tratada com Byosol Swift® O&G	T2	T4

Nas testemunhas T1 e T3, foi aplicado 1 L m⁻³ de água e para as amostras T2 e T4 foi aplicado na concentração 1 L m⁻³ de Byosol Swift® O&G.

Em ambos tratamentos foram realizadas 2 aplicações em intervalos de 10 dias, sendo que o teste foi realizado no período de 20 dias.



XII Seminário Brasileiro de Tecnologia Enzimática ENZITEC 2016

No final do experimento, determinou-se a performance do produto para os seguintes parâmetros: DBO e DQO.

As análises de DBO e DQO seguiram as especificações de Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2005)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O principal parâmetro para avaliar se um tratamento foi eficiente ou não é a eficiência da remoção de matéria orgânica, que neste trabalho foi quantificada em termos de DQO e DBO.

A DQO e a DBO são parâmetros indispensáveis nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais. A relação DQO/DBO é útil pois permite avaliar qual é a proporção de matéria orgânica biodegradável, pois sabe-se que a oxidação causada pelo dicromato de potássio é maior do que a oxidação mediante a ação de micro-organismos, exceto em raríssimos casos como hidrocarbonetos aromáticos e piridina. Os valores da DQO de uma amostra são superiores aos de DBO que mede-se apenas a fração biodegradável, portanto, quanto mais próximo o valor da DBO estiver da DQO, mais biodegradável será o efluente (Vasconcelos e Gomes, 2009).

Conforme resultados apresentados na Tabela 1, observa-se que o produto Byosol Swift® O&G promoveu uma redução significativa dos níveis de DBO e DQO, na amostra de efluente de caixa de gordura, de 289 mg/L e 516 mg/L, respectivamente. A porcentagem de redução dos parâmetros avaliados no período testado foi de 83% em relação aos níveis DBO e 88% para os níveis DQO.

Com relação aos resultados do efluente coletado na estação de tratamento de esgotos, verificou-se redução dos parâmetros avaliados de 92,7% da DBO e 88% da DQO (Tabela 2).

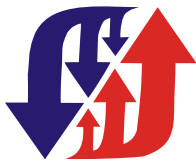
Em ambos os tratamentos, ocorreu também uma aproximação dos níveis de DBO e DQO, facilitando assim, o processo de degradação dos resíduos.

Tabela 2. Efeito dos tratamentos com produto Byosol Swift® O&G em efluentes de caixa de gorduras e estação de tratamentos de efluentes, sobre DBO e DQO.

Tratamentos	DBO (mg L ⁻¹)	DQO (mg L ⁻¹)
T1	1700	4300
T2	289	516
T3	290	1010
T4	21	117

Segundo Von Sperling (2005), a relação DQO/DBO tende a aumentar em relação à inicialmente verificada, graças à redução sequencial da fração biodegradável presente. Assim, quanto maior a eficiência do tratamento enzimático na remoção da matéria orgânica biodegradável, maior será a relação entre os valores tratados de DQO e DBO podendo chegar a 4,0 ou 5,0, quando comparados com os resultados brutos da relação DQO e DBO.

Quando a relação DQO/DBO apresenta valores baixos, ou seja, menores que 2,5, indica-se que o efluente possui alta capacidade de biodegradação, contudo, se a razão DQO/DBO apresentar valores acima de 2,5 indicam conteúdo significativo de inertes ou material não biodegradável presente no resíduo (Von Sperling, 2005; Braile e Cavalcanti (1993).



XII Seminário Brasileiro de Tecnologia Enzimática ENZITEC 2016

Ao analisar os resultados obtidos por este trabalho de relação DQO/DBO dos efluentes tratados com Byosol Swift O&G, observa-se que os valores chegam a 1,78 em efluente de caixa de gordura e 5,57 para estação de tratamento de efluente, fato que sugere que o efluente de caixa de gordura é potencialmente biodegradável.

Os parâmetros para controle da carga orgânica são aplicados de forma muito diferente, entre alguns estados, sendo que em Minas Gerais o controle é realizado por concentração tanto da DBO quanto da DQO, sendo aplicados indistintamente para quaisquer indústrias.

Para DBO, o limite é de até 60 mg/L ou tratamento com eficiência de redução de DBO em no mínimo 60% e média anual igual ou superior a 70% para sistemas de esgotos sanitários e de percolados de aterros sanitários municipais; e para os demais sistemas tratamento com eficiência de redução de DBO em no mínimo 75% e média anual igual ou superior a 85% (COPAM, 2008).

E para DQO o limite é de até 180 mg/L ou tratamento com eficiência de redução de DQO em no mínimo 55% e média anual igual ou superior a 65% para sistemas de esgotos sanitários e de percolados de aterros sanitários municipais; e para os demais sistemas tratamento com eficiência de redução de DQO em no mínimo 70% e média anual igual ou superior a 75% (COPAM, 2008).

Por este fato, mesmo que a relação DQO/DBO no tratamento em estação de tratamento de efluentes seja 5,57 (superior a 2,5), em ambos os tratamentos, foi possível adequar os valores de DBO e DQO para a legislação vigente.

CONCLUSÕES

O produto Byosol Swift[®] O&G apresentou elevada eficácia na redução dos parâmetros avaliados DBO e DQO. Seu uso para tratamento de efluentes com elevado teor de óleos e graxas, provenientes de caixas de gorduras de restaurantes e ETEs altamente contaminados, atende, dessa forma, a legislação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Apha, 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 18 ed Washington: American Public Health Association.

Braile, P.M., Cavalcanti, J.E.W. A. Manual de tratamento de águas residuárias industriais. São Paulo: CETESB, 1993. 764p.

Copam/CERH-MG nº 01; Deliberação Normativa Conjunta de 05 de maio de 2008. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8151>. Acessado em 24/04/2015.

Mendes, A.A., Catro, H.F., Pereira, E.B, Furigo Júnior, A., 2005. Aplicação de lipases no tratamento de águas residuárias com elevados teores de lipídeos. Quím. Nova, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 296-305, mar.

Tchobanoglous, G., Burton, F.L., Stensel, H.D., 2003. Wastewater Engineering. Treatment and Reuse, Mc Graw Hill Company, 3rd ed..

Von Sperling, M., 2005. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG.