

VI-142 - RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS COMO SUBSTRATO PARA A PRODUÇÃO DE BIOSSURFACTANTE

Aurélia Lunguinho Figueiredo⁽¹⁾

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba.

Lais Montenegro Teixeira

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba.

Thiago dos Santos Alves

Graduado em Química Industrial pela Universidade Estadual da Paraíba.

Weruska Brasileiro Ferreira

Professora Doutora do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba.

Hélvia Waleska Casullo de Araújo

Professora Doutora do Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba.

Endereço⁽¹⁾: Rua Leontina Tavares de Macedo, 150 – Monte Castelo – Campina Grande - PB - CEP: 58407-010 - Brasil - Tel: (83) 8750-7289 - e-mail: aurelinha.lela@hotmail.com

RESUMO

Os biossurfactantes constituem numa das principais classes de surfactantes naturais, sendo classificados de acordo com sua composição química e sua origem microbiana, eles são compostos anfipáticos com uma porção hidrofobia e uma porção hidrofílica que tem como principais funções a diminuição da tensão superficial e interfacial e também possuem uma alta capacidade emulsificante. No presente trabalho, analisamos o biossurfactante produzido pela bactéria *Serratia marcescens* UCP 1549 em meio contendo rejeitos (vinhaça, manipueira e óleo pós-fritura). A bactéria foi obtida junto ao Banco de Culturas do Núcleo de Pesquisas em Ciências Ambientais da Universidade Católica de Pernambuco. De acordo com o planejamento fatorial proposto, os meios foram formulados e utilizados para a produção do biossurfactante e incubados à 28°C a 155rpm, durante 48h e 72h. O biossurfactante produzido foi avaliado pelas medidas de índice de emulsificação e tensão superficial utilizando substratos hidrofóbicos como, por exemplo, óleo pós-fritura, óleo de milho e óleo de girassol. Os melhores resultados foram obtidos as condições centrais no qual apresentaram os melhores resultados para índice de emulsificação, onde com óleo pós-fritura obteve 85,71%. Já para a tensão superficial foi obtido o melhor resultado na condição 4 com 27,49 mN/m. Os resultados indicados nos mostram que a bactéria *Serratia marcescens* UCP 1549 foi capaz de produzir um biossurfactante com capacidades emulsificantes nas condições estudadas.

PALAVRAS-CHAVE: Biossurfactante, rejeitos, *Serratia marcescens*.

INTRODUÇÃO

O contínuo crescimento da população mundial faz com que haja um crescimento industrial a fim de proporcionar a sociedade um melhor conforto, só que para isso a indústria retira do meio ambiente sua matéria prima, onde cada vez mais é retirado e em um curto espaço de tempo, diminuindo o tempo da natureza se recuperar, causando a degradação ambiental.

Como os recursos naturais são finitos, os estudos para remediar a poluição ambiental vêm aumentando nos últimos anos, e um dos métodos utilizados são os surfactantes químicos que são compostos químicos constituídos por moléculas anfipáticas contendo porções hidrofílicas e hidrofóbicas que se particionam, preferencialmente, na interface entre fases fluidas que possuem diferentes graus de polaridade e pontes de hidrogênio, como interfaces óleo/água ou água/óleo, e assim diminuindo a tensão superficial e interfacial dos líquidos. Porém esses surfactantes trazem danos ao meio ambiente, e a sociedade acadêmica vem estudando outro composto produzido por microrganismos e que possuem a mesma finalidade dos surfactantes químicos e menos agressivo ao meio ambiente, eles são denominados Biossurfactantes.

Os biossurfactantes têm atraído grande atenção devido às suas características de biodegradabilidade, baixa toxicidade e aceitabilidade ecológica e habilidade de serem produzidas a partir de fontes renováveis e de baixo custo. Estas propriedades dos biossurfactantes os tornam adequados para várias aplicações industriais, como detergência, emulsificação, lubrificação, capacidade espumante, solubilização e dispersão de fases.

O uso de substratos renováveis em processos biotecnológicos é apontado como uma alternativa para a viabilização econômica, pois a matéria-prima é parte significativa quando considerados os custos de produção. Estima-se que o valor da matéria-prima em processos biotecnológicos represente de 10 a 30% do custo de produção (LUNA et. al., 2009).

Segundo Lima et.al. (2009), os resíduos industriais têm despertado grande interesse quando utilizados como substrato alternativo para o fornecimento de matéria-prima de baixo custo na produção de biossurfactante, uma vez que diminui o impacto ambiental como também os custos das empresas com o tratamento desses resíduos eliminando-se assim, dois problemas com um único produto.

Temos como objetivo investigar o potencial biotecnológico da *Serratia marcescens* UCP 1549 na produção de biossurfactante utilizando resíduos agroindustriais, avaliando sua eficiência pela análise da tensão superficial e do índice de emulsificação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais

- Microorganismo: a bactéria *Serratia marcescens* UCP 1549 foi obtida no Banco de Culturas do Núcleo de Pesquisa em Ciências Ambientais (NPCIAMB) da Universidade Católica de Pernambuco registrado no World Federation Culture Collection (WFCC). As culturas foram mantidas em meio Luria Bertani (LB).
- Substrato: Os substratos utilizados foram os rejeitos industriais, manipueira, vinhaça e óleo pós-fritura, como meio de produção.
- Inóculo: a amostra de *Serratia marcescens* UCP 1549 foi incubada em frascos de Erlenmeyers de 250 ml de capacidade com 50 ml de meio Luria Bertani (LB), constituído por triptona (10g/mL), extrato de levedura (5 g/mL), cloreto de sódio (10 g/mL), suplementado com glicose (5 mg/ml) água destilada 1000mL, pH 6,5-7,0 (Konishi et al. 2000).

Métodos

- Preparação do inóculo: as culturas foram mantidas em meio LB, sob agitação orbital de 155 rpm, a 28°C por 16 horas, para obtenção do pré-inóculo.
- Produção do biossurfactante: as fermentações para a produção do biossurfactante foram realizadas durante 48 horas de incubação, partindo de um inóculo inicial de 107UFC/mL, o crescimento foi monitorado por “pour plate”. Foram utilizados frascos de Erlenmeyers de 250 mL de capacidade contendo 100 mL do meio de acordo com o planejamento fatorial 23. Os frascos foram mantidos sob agitação orbital de 155 rpm por um período de 48h, 72h, 96h. O líquido metabólico livre de células foi utilizado para as seguintes determinações: Índice de emulsificação e tensão superficial.
- Métodos Analíticos: a determinação do índice de emulsificação (E24) foi realizada em todas as condições do planejamento experimental utilizando para cada condição substratos diferentes como: óleo de milho, óleo vegetal pós-fritura e óleo de girassol. Foi determinado pela adição de 2,0 mL dos substratos testados em 2,0 mL do sobrenadante, misturando-se em vortex por 2 min e deixando em repouso por 24 h. O índice foi calculado como porcentagem da altura da camada emulsificada (cm) dividida pela altura total da coluna do líquido (cm) (Cooper e Goldenberg, 1987).

A tensão superficial foi medida pelo método do peso da gota. Foi empregado uma bureta comum para a obtenção das gotas, equipamento acessível, segundo a metodologia proposta por BEHRING (2004).

RESULTADOS

Foi realizada a análise da vinhaça mais manipueira seguindo o planejamento fatorial proposto, e foi obtido os seguintes resultados.

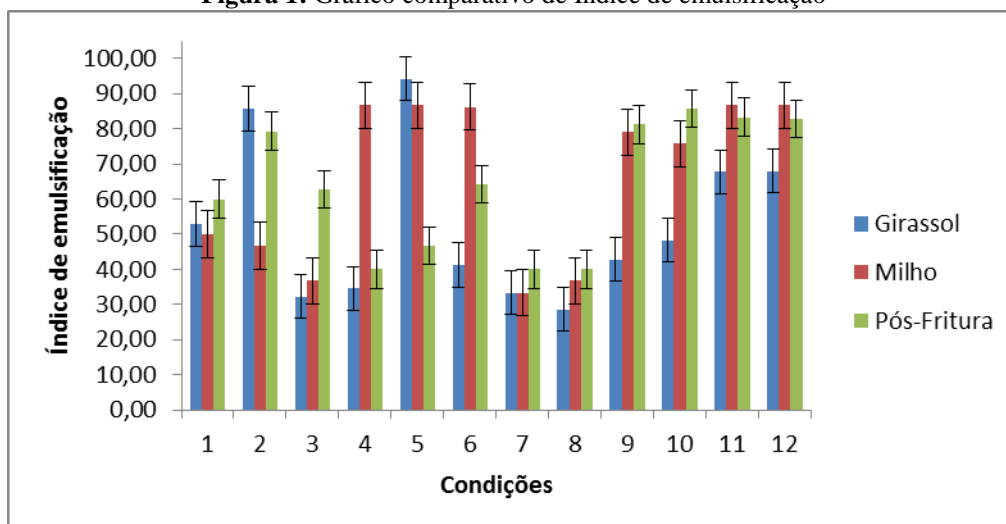
Tabela 1: Resultado da fermentação da *Serratia marcescens* UCP 1549 (72 horas e 155 rpm) com óleo pós-fritura.

Condições	Vinhaça	Manipueira	E24- % (Óleo soja pós-fritura)	E24- % (Óleo de Milho)	E24- % (Óleo de Girassol)	Tensão Superficial (mN/m)
1	-1	-1	60,00	50,00	52,94	32,19
2	-1	+1	79,31	46,67	85,71	37,01
3	+1	-1	62,86	36,67	32,26	36,90
4	+1	+1	40,00	86,67	34,48	27,49
5	0	+1,41	46,67	86,67	94,29	35,64
6	0	-1,41	64,29	86,21	41,18	31,30
7	+1,41	0	40,00	33,33	33,33	36,8
8	-1,41	0	40,00	36,67	28,57	37,73
9	0	0	81,20	78,98	42,86	34,63
10	0	0	85,71	75,76	48,28	36,21
11	0	0	83,33	86,67	67,74	37,44
12	0	0	82,86	86,67	68,00	38,17

Fatores (%): Vinhaça: -1,41 (1,59), -1 (2); 0 (3); +1 (4), +1,41 (4,41), Manipueira: -1,41 (12,95), -1 (15); 0 (20); +1 (25), +1,41 (27,05)

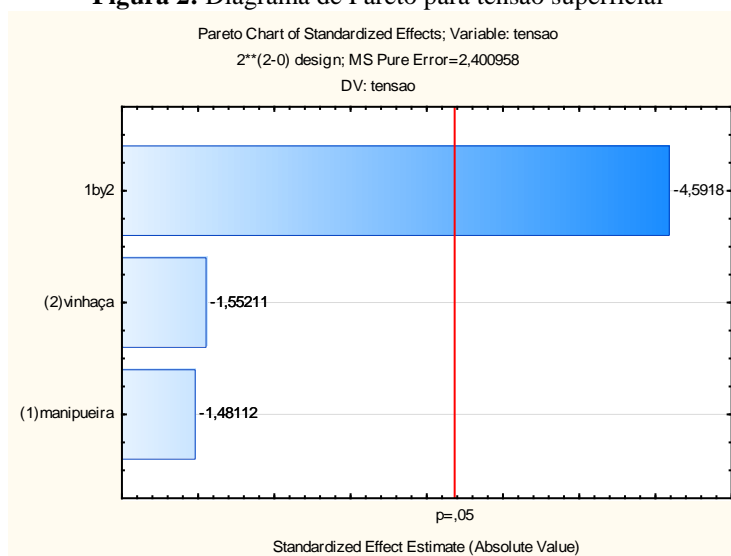
Na tabela 1 foi apresentado o planejamento fatorial, e também os valores de tensão superficial e de índice de emulsificação, onde a melhor condição para tensão foi a condição 4, contendo 25% de manipueira e 4% de vinhaça. Já para o índice de emulsificação a melhor condição foi a 5 para óleo de girassol, porém a que apresentou uma melhor constância nos dados foram as centrais de óleo pós-fritura, como mostra a figura 1.

Figura 1: Gráfico comparativo de Índice de emulsificação



De acordo com diagrama de pareto (figura 2) com nível de confiança de 95%, as interações entre a manipueira e a vinhaça foram estatisticamente significativa, contribuindo para a redução da tensão superficial.

Figura 2: Diagrama de Pareto para tensão superficial



DISCUSSÕES

Os resultados obtidos demonstraram que a redução da tensão superficial foi observada na condição 4, onde a tensão superficial foi de 27,49 mN/m, onde apresentou uma capacidade maior de diminuir a tensão superficial que a de Silva et al (2010) com o microrganismo *Pseudomonas fluorescens* UCP 1514, que foi de 33,72 mN/m. Já para Salgado (2013) os melhores resultados de tensão superficial foram entre 27,77 e 28,16 mN/m. O melhor valor de índice de emulsificação foi obtido nas condições centrais do óleo pós-fritura, onde obteve uma emulsificação de 85,71%. Para Santos et al. (2010) utilizando *Pseudomonas fluorescens* produziu índices de emulsificação de 61,54% e 50% e Bezerra et al. (2012) utilizando *Pseudomonas aeruginosa* obteve resultados variando de 50 a 68%.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstram que a *Serratia marcescens* UCP 1549 tem a capacidade de produzir um excelente biossurfactante com um substrato de baixo custo, como a manipueira e vinhaça, diminuindo os impactos ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BEHRING, J.L.. Adaptação no método do peso da gota para determinação da tensão superficial: um método simplificado para a quantificação da cmc de surfactantes no ensino da química. Química Nova, v. 27, n.3, p. 492-495, 2004.
2. BEZERRA, M.S et al. Produção de biotensioativo utilizando *Pseudomonas aeruginosa* (P.A) e resíduo agroindustrial (manipueira) como substrato. HOLOS, 2012.
3. LIMA, A.S., ALEGRE, R.M. Evaluation of Emulsifier Stability of Biosurfactant Produced by *Saccharomyces lipolytica* CCT-0913. Braz. Arch. Biol. Technol. 52(2), 285-290. 2009.
4. LUNA, J. M.; SARUBBO, L.; CAMPOS-TAKAKI, G. M. A new biosurfactant produced by *Candida glabrata* UCP 1002: characteristics of stability and application in oil recovery. Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 52, n. 4, p. 785-793, 2009.
5. SALGADO, Jaqueline Pereira. Produção de biossurfactante por *Serratia marcescens* UCP 1549 utilizando resíduos industriais e substrato de baixo custo. Campina Grande, UEPB, 2013.
6. SANTOS, Luiz Queiroz et al. Produção de biossurfactante por *Pseudomonas fluorescens* em caldo de abacaxi (*Ananascomosus*) com óleo de girassol pós-fritura e aplicação na remoção de derivados do petróleo. Exacta, v.8, n.2, p. 201-210, 2010.
7. SILVA, T.A. de L. et al. Produção de biossurfactante por *Pseudomonas fluorescens* UCP 1514 utilizando milhocina como substrato. Exacta, São Paulo, v.8, n.1, p.19-26, 2010.