

# III SEMANA DO CONHECIMENTO

Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

## Recuperação de biossurfactantes de *Bacillus methylotrophicus* por processos de separação por membranas

**AUTOR PRINCIPAL:** Ângela Carolina Cappellaro.

**CO-AUTORES:** Andressa Decesaro, Thaís Strieder Machado, Alan Rempel.

**ORIENTADOR:** Luciane Maria Colla.

**UNIVERSIDADE:** Universidade de Passo Fundo - UPF

### INTRODUÇÃO

O Brasil, grande produtor de laticínios, gera grandes volumes de resíduos, dentre estes o soro de leite, com alto potencial poluidor. Durante os processos de valoração do soro, outros resíduos são gerados, como o permeado da ultrafiltração do soro de leite (PUSL), que possui elevados teores de sais e lactose, podendo ser utilizado como fonte alternativa de nutrientes em cultivos para a produção de biossurfactantes.

Os biossurfactantes são compostos de origem microbiana que possuem capacidade emulsificante e de redução da tensão superficial, sendo muito utilizados na biorremediação de áreas contaminadas. A etapa de recuperação do biocomposto é responsável por cerca de 60% do custo total, sendo a filtração por membranas uma proposta de simples operação e baixo consumo de energia viabilizando o uso em escalas maiores.

Objetivou-se recuperar os biossurfactantes produzidos por *Bacillus methylotrophicus* em meio de cultivo composto pelo PUSL por processo de separação por membranas.

### DESENVOLVIMENTO:

O permeado da ultrafiltração foi caracterizado através das análises de nitrogênio livre, lactose, proteína, cinzas, sólidos totais e pH. A produção de biossurfactantes foi

# III SEMANA DO CONTECIMENTO

realizada com a bactéria da espécie *Bacillus methylotrophicus*, previamente isolada de solo contaminado por hidrocarbonetos, e realizada a ativação do microrganismo em meio PC (*Plate Count*), por 48 h a 30 °C.

Inicialmente, o permeado passou por um pré-tratamento ácido para a precipitação da proteína e hidrólise de lactose. Após foi utilizado 50 mL no meio de cultivo suplementado com 1% de sulfato de amônio, 2% de óleo de soja e solução de micronutrientes (composto de Br, Cu, Mn e Zn). A fermentação submersa ocorreu por 5 d a 30 °C, e ao final do cultivo foi realizada a autoclavagem para destruição térmica dos microrganismos e centrifugação a 5000 rpm por 20 min para obtenção do meio livre de células.

A recuperação do biossurfactante ocorreu tangencialmente, utilizando duas membranas planas, a primeira com poro 20 µm para retirada de partículas grosseiras, e a segunda com poro 0,4 µm, sendo retiradas alíquotas das frações bruto, permeado e retido para as análises de tensão superficial, através do método do anel *Du-Nuoy's ring method*, e atividade emulsificante (AE) óleo em água (O/A) e água em óleo (A/O) em fase orgânica de gasolina e óleo diesel de acordo com o método de Decesaro et al. (2013). O tratamento dos dados foi realizado através da análise de variância (ANOVA) e teste de comparação de médias de Tukey, com nível de confiança de 95% ( $p < 0,05$ ).

Através das análises físico-químicas do permeado da ultrafiltração, apresentadas na Tabela 1, pode-se perceber os elevados teores de lactose e sólidos totais (açúcares) e pouca proteína, sendo necessária a adição de outra fonte de nitrogênio ao meio, neste caso o sulfato de amônio.

Para a análise da tensão superficial apresentada na Tabela 2, a fração do retido apresentou 27,05 mN/m, valor considerado ótimo quando comparado a estudos semelhantes, como Mano (2008) em que a tensão superficial do retido obtida foi de cerca de 27 mN/m, com o uso de membrana de 30 kDa para *Bacillus subtilis*. Fontes et al. (2014), estudaram o processo de ultrafiltração por membrana de 1 kDa para purificação do biossurfactante produzido pela levedura *Yarrowia lipolytica* em meio de cultivo glicerol, apresentando tensão superficial de 26,41 mN/m para o retido.

Com relação à atividade emulsificante apresentada na Tabela 3, destacou-se a fração do retido com fase orgânica de óleo diesel, sendo AE O/A 1,87 UE e para A/O 10,29 UE. Esta atividade emulsificante O/A foi superior quando comparada a verificada por Decesaro et al. (2013) que obteve máxima atividade de 7,16 UE utilizando óleo de milho como fase orgânica em 5 d de fermentação com a bactéria *Bacillus*.



# III SEMANA DO CONHECIMENTO

comprovando o aumento da atividade emulsificante quando o biossurfactante é recuperado via ultrafiltração com membranas.

Universidade e comunidade em transformação

3 A 7 DE OUTUBRO DE 2016

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

O processo de separação por membranas utilizando membrana de poro 0,4  $\mu\text{m}$  mostrou-se eficaz na recuperação dos biossurfactantes do meio de cultivo composto pelo permeado da ultrafiltração do soro de leite, pois as frações de retido apresentaram emulsificação e baixa tensão superficial, indicando a retenção dos biocompostos. Estes podem ser utilizados posteriormente em processos de biorremediação.

## REFERÊNCIAS

DECESARO, A.; RIGON, M. R.; THOMÉ, A.; COLLA, L. M. Produção de biossurfactantes por microrganismos isolados de solo contaminado com óleo diesel. *Quim. Nova*, vol. 36, n. 7, pg. 947-954, 2013.

FONTES, G. C.; AMARAL, P. F. F.; COELHO, M. A. Z.; ROCHA-LEÃO, M. H. M. Ultrafiltração como processo chave no *downstream* da produção de biossurfactante por *Yarrowia lipolytica*. **XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química**, Florianópolis – SC, 2014.

MANO, Mario C. R. **Estudo da recuperação, concentração e purificação de biossurfactante produzido por *Bacillus subtilis***. Tese de mestrado – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas – SP, 2008.

# III SEMANA DO ANEXOS CONHECIMENTO

Tabela 1: Caracterização do permeado da ultrafiltração do soro de leite.

Parâmetro	Permeado da ultrafiltração de soro de leite
Nitrogênio livre (g/100g)	0,03±0,01
Lactose (g/100g)	3,93±0,38
Proteína (g/100g)	0,28±0,04
Cinzas (g/100g)	0,38±0,08
Sólidos totais (g/100g)	4,31±0,35
pH	6,50±0,04

Tabela 2: Resultados de tensão superficial após o processo de separação por membranas.

Amostra	Tensão superficial (mN/m)
Bruto	34,14±0,36 <sup>c</sup>
Permeado	47,99±2,20 <sup>b</sup>
Retido	27,05±0,74 <sup>a</sup>

Letras iguais indicam que não apresentaram diferença significativa ao nível de 95% de confiança.

Tabela 3: Resultados de atividade emulsificante após o processo de separação por membranas.

Parâmetro	Amostra	Atividade emulsificante (UE)
AE O/A gasolina	Bruto	0,57±0,02 <sup>b</sup>
	Permeado	0,22±0,04 <sup>a</sup>
	Retido	1,32±0,03 <sup>c</sup>
AE O/A diesel	Bruto	1,02±0,06 <sup>b</sup>
	Permeado	0,53±0,04 <sup>a</sup>
	Retido	1,87±0,03 <sup>c</sup>
AE A/O gasolina	Bruto	ND
	Permeado	ND
	Retido	10,19±0,99 <sup>b</sup>
AE A/O diesel	Bruto	ND
	Permeado	ND
	Retido	10,29±1,48 <sup>b</sup>

Letras iguais na mesma coluna para cada parâmetro indicam que não apresentaram diferença significativa ao nível de 95% de confiança. ND: não detectado.