

Coprodução de biomassa e biossurfactantes a partir do cultivo sustentável de *Bacillus subtilis*: aplicações para remediação ambiental

Ramon Henrick Zorzeto dos Santos^{1*}(IC), Maria Estela Silva-Stenico²(PQ), Augusto Etchegaray¹(PQ)
*E-mail: ramon_zorzeto@hotmail.com

¹Faculdade de Química, PUC-Campinas, Rodovia D. Pedro I, Km 136, CEP 13086-900, Campinas, SP. ²CENA, USP, Avenida Centenário, 303, Caixa Postal 96, CEP 13.400-970, Piracicaba, SP.

Palavras Chave: *Bacillus subtilis*, biodiesel, biossurfactantes, peptídeos não ribossômicos, remediação ambiental

Introdução

Biossurfactantes produzidos por *Bacillus subtilis* são lipopeptídeos que diminuem a tensão superficial e possuem alta capacidade emulsificante, semelhante aos surfactantes sintéticos.¹ A principal vantagem é a sua biodegradabilidade.² Entretanto, para aplicações em larga escala, a produção de biossurfactantes não é economicamente viável.³ O objetivo deste trabalho é apresentar uma alternativa de cultivo para *B. subtilis*, visando minimizar o custo da produção de biossurfactantes. A proposta agrega valor para resíduos de glicerol e para a biomassa de *B. subtilis*. Foram avaliados o crescimento em meio de cultivo contendo resíduos de glicerol, as propriedades do extrato de biossurfactantes para remediação ambiental e o emprego da biomassa para a produção de biodiesel.

Resultados e Discussão

Utilizando o meio de Landy para o crescimento de *B. subtilis* cepa 0G, foram modificadas as fontes de carbono e nitrogênio visando induzir um aumento da produção de lipopeptídeos para baratear a produção. Os resultados confirmam o crescimento de *B. subtilis* no meio de Landy modificado, demonstrando a indução de 3 famílias de lipopeptídeos; iturinas, surfactinas e fengicinas, lipopeptídeos excretados durante o crescimento.⁴ Para avaliar suas propriedades para descontaminação ambiental foi realizado um experimento com amostra de água contendo 1,4-dimetil-benzeno (p-xileno) e avaliada a capacidade de remoção do xileno com extratos de *B. subtilis* livres de células. Para análise foram feitos testes misturando-se um volume de água saturada com p-xileno com um volume de extrato de lipopeptídeos. Utilizando-se uma curva analítica para xileno em água - obtida a partir da extração com hexano e análise por cromatografia gasosa (CG) - verifica-se a remoção de ~ 90% do p-xileno com e sem indução de ponto de nuvem (Tabela 1). Adicionalmente, para agregar valor à biomassa de *B. subtilis*, e diminuir o custo associado à produção de biossurfactantes, foi extraído bio-óleo a partir das células. Após transesterificação dos glicerídeos com metanol, os ésteres metílicos (biodiesel) foram avaliados por CG, comparando-se com a mesma reação feita com óleo de soja (Figura 1).

35ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

Tabela 1. Remoção de p-xileno com extratos de *B. subtilis* contendo lipopeptídeos.

Amostra	Tratamento*	Remoção
Extrato de biossurfactantes	Nenhum	88%
Extrato de biossurfactantes	pH ~ 2,0	96%
Extrato de biossurfactantes	(NH ₄) ₂ SO ₄	96%

*Pela adição do extrato à água saturada com xileno forma-se espontaneamente um sistema bifásico.

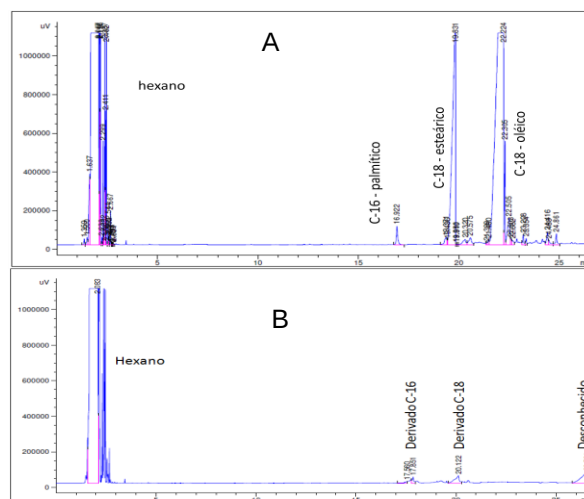


Figura 1. Cromatogramas da síntese de biodiesel a partir do óleo de soja (2g) (A) e a partir do bio-óleo (0,007 g), extraído das células de *B. subtilis* (0,4499g) (B).

Conclusões

B. subtilis cepa 0G produz biossurfactantes em meio de Landy contendo resíduos de glicerol como fonte de carbono. O extrato de biossurfactantes é capaz de remover p-xileno de amostras contaminadas. A biomassa de *B. subtilis* possui lipídeos com potencialidades para a síntese de biodiesel. Para melhorar o rendimento alguns parâmetros precisam ser ajustados como as condições de crescimento, para aumentar a produção de lipídeos, a extração de bio-óleo e a transesterificação.

Agradecimentos

À PUC-Campinas e à Fapesp.

¹Nitschke, M.; Pastore, G. M. *Quim. Nova*, **2002**, 25, 772-776.

²Barros, F. F. C.; et. al. *Quim. Nova*, **2007**, 30, 409-414.

³Maneerat, S. *Songklanakar J. Sci. Technol.*, **2005**, 27, 675-683.

⁴Etchegaray et al. *Arch. Microbiol.*, **2008**, 190, 611-622.