



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2025**

Produção de biossurfactantes por *Lactobacillus* sp e aplicação na biorremediação de solos contaminados por derivados de petróleo

Egírliane Santos Oliveira¹; Eddy Francisco José de Oliveira²; Patricia Teixeira Damasceno Lobo²

1. Egírliane Santos Oliveira, PVIC/UEFS, CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, e-mail: egirlianeoliveira.two@gmail.com

2. Patricia Teixeira Damasceno Lobo, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, e-mail: ptdlobo@uefs.br

2. Eddy José Francisco de Oliveira DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, e-mail: eddyfo@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: biossurfactante, plantarum, lactobacillus

INTRODUÇÃO

O aumento do uso de petróleo e seus derivados eleva os derramamentos desse composto, contaminando solos e corpos d'água. Esses eventos ameaçam a biodiversidade dos ambientes. Nesse caso, o uso de biossurfactantes, que são tensoativos naturais e facilitam a degradação de hidrocarbonetos, é uma alternativa para recuperação desses ambientes, essas substâncias possuem um potencial para produção industrial a partir de substratos de baixo custo (Vijayakumar; Saravanan, 2015).

Biossurfactantes produzidos por bactérias ácido-láticas (BAL) são uma alternativa para biorremediação, visto que os *Lactobacillus* são microrganismos reconhecidos como seguros pelo GRAS (Generally Recognized As Safe), reduzindo o risco ecológico e à saúde pública. O gênero *Lactobacillus* demonstra alta eficácia na produção de surfactantes. *Lactobacillus plantarum* é citada na literatura como produtora de biossurfactante, porém a produção em larga escala de biossurfactantes por *L. plantarum* enfrenta desafios devido ao baixo rendimento e altos custos. Pesquisas são necessárias para otimizar essa produção, especialmente explorando cepas do nordeste brasileiro, já que a dependência de microrganismos importados para a biorremediação no Brasil representa um risco de desequilíbrio ecológico (Behzadnia et al., 2020). Este trabalho teve como objetivo estimular a produção biotecnológica de biossurfactante por bactérias lácticas do semiárido baiano utilizando meios sintéticos e soro de leite como substratos de baixo custo com o intuito de utilizá-los na biorremediação de solos contaminados por derivados de petróleo.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção de isolados de bactérias lácticas, inóculo e fermentação

As cepas foram obtidas no banco de microrganismos do (LAMASP/UEFS). Três cepas viáveis foram selecionadas: PUB 10 e PUB 16 e LCMH1, todas *Lactobacillus plantarum*. O inóculo (2%) foi cultivado por 48h (30 °C, 160 rpm), centrifugado e padronizado para $1,5 \times 10^9$ UFC/mL (Mahesh et al., 2025). A fermentação foi realizada por 5 dias em agitador orbital (Sharma, Saharan e Kapil, 2016). As cepas foram

fermentadas em três meios por 5 dias: MRS (controle), meio 1 (10% soro de leite, 1,5% sacarose, 1% extrato de levedura) e meio 2 (meio 1 + 10 g/L de óleo diesel) As análises foram feitas em triplicata.

Recuperação do biossurfactante e da biomassa e análise da atividade emulsificante

A extração foi realizada com acidificação (HCl 6M, pH 2), repouso (4 °C/24h), centrifugação, lavagem (pH 7), secagem (55 °C/24h) e pesagem. Para medir a análise emulsificante uma mistura (6 mL de óleo de milho com 4 mL do caldo livre de células-CLC), foi agitada em vortex por 2 min (Pereira, Júnior e Albuquerque, 2017). A emulsão foi avaliada em 0 h e 24 h, com cálculo do índice de emulsificação segundo a metodologia. O controle foi feito com Tween.

Teste de dispersão de óleo em água

Para teste de dispersão de óleo, em uma placa de Petri (9 cm), adicionou-se 40 mL de água, 1 mL de óleo de motor queimado e 0,5 mL de CLC. O diâmetro do halo foi medido aos 1, 10 e 60 min (De Almeida Alves et al., 2025). Os controles foram o meio MRS não inoculado e o Tween.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As três cepas analisadas (PUB 10, PUB 16 e LCMH1), demonstraram crescimento e capacidade de produção de biossurfactante nos três meios de cultivos utilizados, sendo este um resultado promissor já que provou-se a viabilidade de utilização dos meios de baixo custo a base de soro de leite para a produção de biossurfactantes. Com maior rendimento de biomassa no meio MRS, isso era esperado já que o MRS é um meio seletivo e propício para *Lactobacillus* (De Albuquerque et al., 2020).

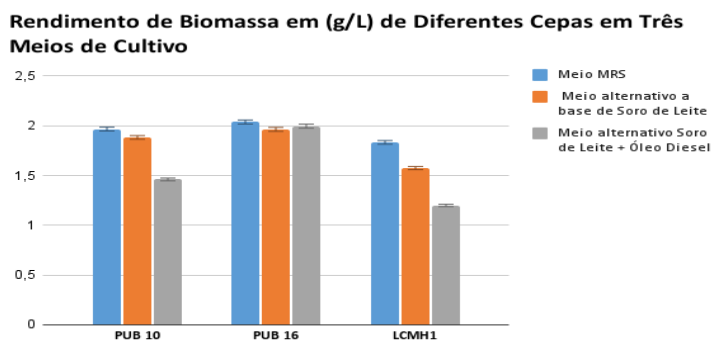


Figura 1: Rendimento da biomassa das três cepas nos diferentes meios

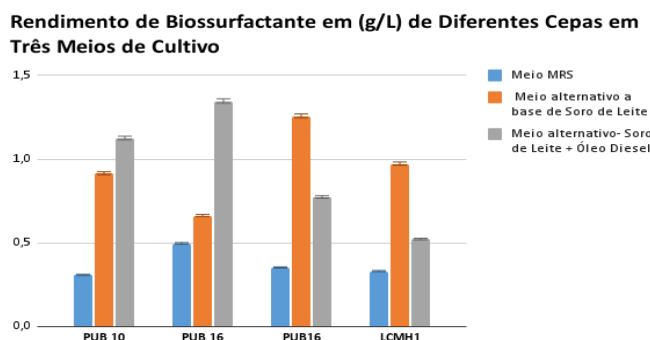


Figura 2: Rendimento do biossurfactante das três cepas nos diferentes meios

Sobre o crescimento celular, a cepa PUB16 obteve maior rendimento de biomassa nos 3 meios, seguida pela PUB 10 e a cepa LCMH1 teve o menor rendimento de biomassa (Figura 1). A PUB16 obteve maior rendimento de biomassa no Meio 2 (soro de leite + óleo diesel), um rendimento equivalente ao do meio sintético MRS (Figura 1), evidenciando uma boa adaptação ao meio. O óleo não compromete o crescimento da bactéria, como o objetivo é a biorremediação de ambientes contaminados com óleo, um microrganismo que apresenta um bom crescimento na presença do composto pode ser favorável.

Quanto ao rendimento de biossurfactante, as 3 cepas apresentaram uma maior produção nos meios alternativos 1 e 2 em comparação ao MRS (Figura 2), apesar de neste último terem alcançado maior crescimento celular. Esse resultado pode ser atribuído ao fato de os biossurfactantes serem metabólitos secundários produzidos sob estresse (Vijayakumar; Saravanan, 2015), e os meios alternativos, proporcionam um ambiente mais estressante, favorecendo sua síntese. PUB10 obteve o maior rendimento no meio alternativo 2, ultrapassando 1 g/L, já a PUB16 destacou-se no meio alternativo 1, com valores superiores a 1 g/L (Figura 2), evidenciando seu bom desempenho em substrato de baixo custo. LCMH1 teve baixo rendimento no meio MRS, mas demonstrou boa produção nos meios alternativos, sugerindo bom potencial sob condições específicas.

No teste de emulsificação, todos os caldos livres de células mostraram biossurfactantes funcionais, com índices significativos após 24 horas (Figura 3). As cepas PUB 10 apresentou melhor resultado no meio 1, já a cepa LCMH1 apresentou melhor resultado no meio 2.

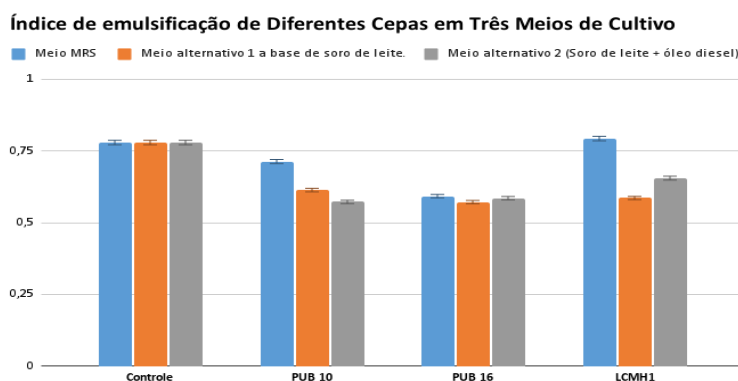


Figura 3: Índice de emulsificação das três cepas em diferentes meios de cultura

No teste de dispersão em óleo, no controle negativo (MRS não inoculado) não houve formação de halo. Já as três cepas, em todos os meios, apresentaram halo de dispersão imediato, comportamento também observado no controle positivo (Tween) (Figura 4). O halo desapareceu rapidamente, impedindo a medição do diâmetro e a avaliação da eficiência dispersante. Esse efeito pode estar relacionado à baixa concentração ou à simplicidade estrutural dos biossurfactantes produzidos (Lima & Alegre, 2009; Mnif & Dhouha, 2016), destacando a necessidade de estudos complementares.

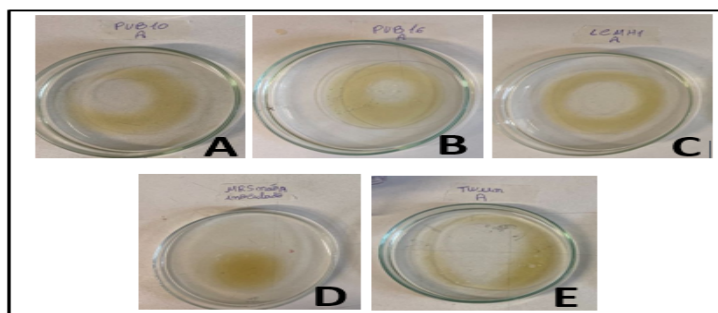


Figura 4: Halos formados no 1º minuto pelo CLC (Meio alternativo 1)
A- PUB10 B- PUB16; C- LCMH1; D- controle negativo; E- Controle positivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos evidenciaram o potencial das cepas analisadas para a produção de biossurfactantes utilizando substratos de baixo custo.. Apesar da alta atividade emulsificante observada, a baixa estabilidade na dispersão de óleo indica limitações na aplicação direta, exigindo ajustes em concentração, purificação e avaliação de condições ambientais. Ainda assim, os achados reforçam a viabilidade biotecnológica e ecológica do uso de bactérias ácido-láticas na biorremediação de hidrocarbonetos.

REFERÊNCIAS

- DE ALBUQUERQUE, Marcela Albuquerque Cavalcanti et al. Lactic Acid Bacteria. 2020. DRACONTIS, Constantina Eleni; AMIN, Samiul. Biosurfactants: Formulations, properties, and applications. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, v. 48, p. 77-90, 2020.
- DE ALMEIDA ALVES, Joane et al. Produção de biossurfactante por *Pseudomonas aeruginosa* utilizando resíduos de cacau (*Theobroma cacao* L.) e seu potencial na dispersão de óleo. **Biodiversidade Brasileira**, v. 15, n. 1, p. 1-12, 2025.
- LIMA, Álvaro Silva; ALEGRE, Ranulfo Monte. Evaluation of emulsifier stability of biosurfactant produced by *Saccharomyces lipolytica* CCT-0913. **Brazilian archives of biology and technology**, v. 52, p. 285-290, 2009.
- MAHESH, P. P. et al. McFarland Standards-Based Spectrophotometry Method. *Microorganisms*, v. 13, n. 3, p. 662, 2025.
- MNIF, Inès; GHRIBI, Dhouha. Glycolipid biosurfactants: main properties and potential applications in agriculture and food industry. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 96, n. 13, p. 4310-4320, 2016.
- PEREIRA, Daniel David Franco; JÚNIOR, Sérgio Duvoisin; ALBUQUERQUE, Patrícia Melchionna. O estudo da produção de biossurfactantes por fungos amazônicos. *The Journal of Engineering and Exact Sciences*, v. 3, n. 4, p. 688-695, 2017.
- SHARMA, Deepansh; SAHARAN, Baljeet Singh; KAPIL, Shailly. Biosurfactants of lactic acid bacteria. Cham: Springer, 2016.
- VIJAYAKUMAR, S.; SARAVANAN, V. Biosurfactants-types, sources and applications. *Research Journal of Microbiology*, v. 10, n. 5, p. 181, 2015.