

OTIMIZAÇÃO DO MEIO DE CULTURA PARA PRODUÇÃO DE BIOSURFACTANTE PELA *RHODOTORULA MUCILAGINOSA* UTILIZANDO PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL COMPOSTOS CENTRAL E RESÍDUO DDE ABACAXI

Thamirys Gimenes Coutinho de Sousa¹

Camila Silveira Lamanes dos Santos²

Edgar Silveira Campos³

Elias Basile Tambourgi⁴

Recursos naturais

RESUMO

Surfactantes biológicos são metabólitos, produzidos por microrganismos, que apresentam baixa toxicidade, são biodegradáveis e biocompatíveis. O presente trabalho teve como objetivo analisar a influência de alguns componentes do meio na produção e propriedades do biossurfactante proveniente da levedura *Rhodotorula mucilaginosa*, usando planejamento experimental composto central. As variáveis testadas foram extrato de abacaxi e peptona; as respostas: redução da tensão superficial, índice de emulsificação em óleo mineral e rendimento. Obteve-se 63% de emulsificação, uma redução na tensão para aproximadamente 45 mN.m⁻¹ e um rendimento de 21 g.L⁻¹. Por fim, definiu-se que 25 g.L⁻¹ é a concentração ótima para o extrato de abacaxi e 1,5 g.L⁻¹ para peptona.

Palavras-chave: Biossurfactante; Levedura; Fermentação; Abacaxi; Resíduo.

INTRODUÇÃO

A produção de moléculas que não agridam o meio ambiente em sua produção ou em sua utilização, estão sendo cada vez mais buscadas para que sejam inseridas no âmbito da indústria ou em outras áreas. Os biossurfactantes são biomoléculas que se encaixam dentro desses requisitos, uma vez que são formados por polímeros polares e apolares, e com isso, possuem propriedades de abaixar a tensão superficial do líquido em que está dissolvido e até

¹ Aluna do Doutorado em Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Sistemas Químicos, thamirysgcs@gmail.com.

² Aluna de Doutorado em Engenharia Química, Universidade Federal de Uberlândia, camilalamanes@gmail.com.

³ Prof. Dr. Edgar Silveira Campos, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Uberlândia, Instituto de Genética e Bioquímica, edgar@ufu.br.

⁴ Prof. Dr. Elias Basile Tambourgi, Universidade Estadual de Campinas – Campus Campinas, Faculdade de Engenharia Química, Departamento de Sistemas Químicos, eliastam@feq.unicamp.br.

mesmo estabilizar e melhorar a emulsificação e a desemulsificação de outras substâncias (Varjani; Upasani, 2017).

Como são biomoléculas, os biossurfactantes são produzidos por microrganismos e posteriormente extraídos e purificados. Com o crescente interesse das indústrias na melhoria da produção de biossurfactantes promoveu o aumento da investigação do uso de resíduos agroindustriais, como resíduos do processamento de abacaxi, para composição dos meios de cultura (Silveira et al., 2009).

O atual trabalho tem como objetivo determinar a influência da concentração do extrato de abacaxi e da peptona na produção de biossurfactante pela levedura *Rhodotorula mucilaginosa*

METODOLOGIA

1. Resíduo Agroindustrial

O resíduo agroindustrial de abacaxi (*Ananascomosus*) foi obtido em mercados locais.

2. Microrganismo

A levedura da Antártica, *Rhodotorula mucilaginosa* (L69), é proveniente da coleção de culturas da Divisão de Recursos Microbianos do CPQBA/Unicamp.

3. Otimização da produção de biossurfactante utilizando resíduo agroindustrial

Tabela 1: Níveis e variáveis utilizados no planejamento experimental composto central

Variáveis	Níveis				
	$-\sqrt[4]{4}$	-1	0	1	$\sqrt[4]{4}$
Extrato de abacaxi (g.L ⁻¹)	12,92893	15	20	25	
Peptona (g.L ⁻¹)	0,292893	0,5	1,0	1,5	1,707107

Foi inoculado uma concentração de 1 D.O. de microrganismos em 150 ml de meio de cultura, em frascos com capacidade para 250 ml. Todas as fermentações foram realizadas em modo batelada, durante 24 horas, em shaker com agitação de 120 rpm a 15 °C.

4. Índice de Emulsificação

O índice de emulsificação foi determinado a partir da metodologia descrita por Cai et al. (2004).

5. Tensão superficial

Para análise de tensão superficial, o método utilizado foi o do anel de Du Noüy (1925), com tensiômetro modelo K6 (KrüssGbmbH, Humburgo, Alemanha), à temperatura ambiente.

6. Purificação

A purificação foi determinada a partir da metodologia descrita por Moaufi et al. (2016)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 2: Resultados após análise estatística, demonstrando quais variáveis influenciam em determinada resposta

Variáveis	Respostas		
	T.S.	I. E.	Rendimento
E.A (L)	-0,27636	0,51816	4,66096
E.A (Q)	3,89137*	-7,22460*	0,97155
Pep (L)	0,3959	3,13101	0,34521
Pep (Q)	4,86699*	-5,01998*	-2,56554

* $p < 0,05$; E. A. – extrato de abacaxi, Pep – Peptona, (L) – termo linear, (Q) – termo quadrático.

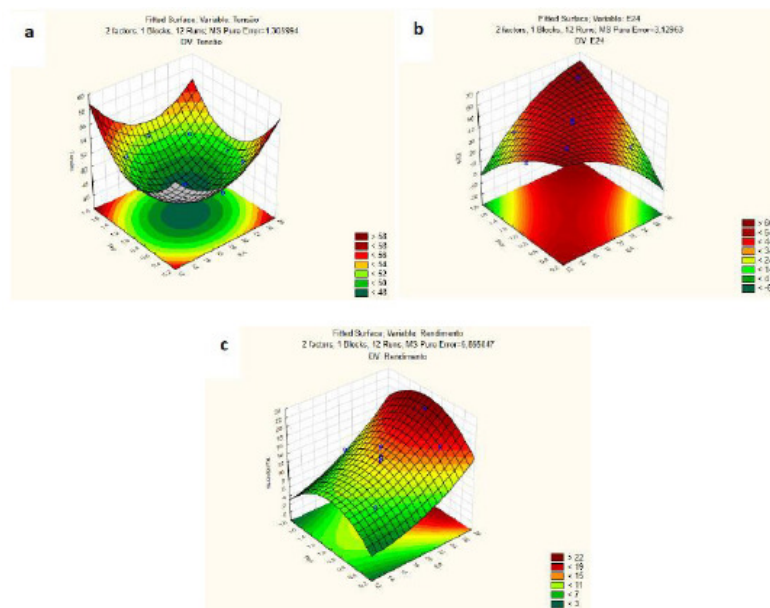


Figura 1: Superfície de resposta: a - Tensão superficial (mN.m^{-1}); b - E24 (%); c- Rendimento (g.L^{-1})

De acordo com os dados da tabela 2, é possível identificar que ambas variáveis independentes, extrato de abacaxi e peptona, influenciaram de forma significativa as variáveis estudadas. No caso da tensão superficial e índice de emulsificação, o efeito dos termos quadráticos do extrato de abacaxi e da peptona foram significativos. Em relação ao rendimento, apenas o termo linear do extrato de abacaxi apresentou resultados consideráveis.

Os maiores índices de emulsificação obtidos foram nos testes 1, 4 e 11 com aproximadamente 55, 63 e 51%. No caso da tensão, os menores valores foram alcançados nos testes 9, 11 e 12 com cerca de 47, 45 e 47 mN.m^{-1} . Os melhores resultados para rendimentos foram obtidos nos testes 3, 6 e 10 por volta de 17, 21 e 16 g.L^{-1} .

Examinando os dados plotados no gráfico da figura 1a, é possível constatar que as concentrações do extrato de abacaxi e da peptona que obtiveram melhores resultados da tensão, representados na figura pela área verde escuro, se encontram na faixa de 18 a 22 g.L^{-1} de extrato de abacaxi e 0,8 a 1,2 g.L^{-1} de peptona. O gráfico 1b, demonstra a influência da concentração no índice de emulsificação. A partir desse gráfico é possível determinar que os melhores resultados são obtidos quando os compostos estão nas mesmas faixas, quando ambos estão nas maiores concentrações, ou ainda, quando ambos estão nas concentrações mais baixas. Analisando o gráfico 1c, é perceptível que o rendimento aumenta com o aumento da concentração do extrato de abacaxi, e a concentração da peptona não influencia de forma significativa, porém na faixa de 0,6 até 1,4 g.L^{-1} , de peptona, obtém-se os melhores resultados para rendimentos.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados é possível concluir que, para a análise de tensão, o aumento da concentração dos componentes do meio estudados interfere de forma negativa na melhoria do desempenho do biossurfactante.

Com isso, definiu-se que utilizar concentrações de extrato de abacaxi acima de 25 g.L⁻¹ é inviável devido ao aumento na tensão superficial. Consequentemente, foi fixada a concentração do extrato de abacaxi em 25 g.L⁻¹ e o da peptona em 1,5 g.L⁻¹.

REFERÊNCIAS

- CAI Q, ZHANG B, CHEN B, ZHU Z, LIN W, CAO T. Screening of biosurfactant producers from petroleum hydrocarbon contaminated sources in cold marine environments. *Marine pollution bulletin*, v. 86, p. 402-410, 2014.
- DU NOÛY PL. An interfacial tensiometer for universal use. *The Journal of General Physiology*, v. 7, p. 625-633, 1925.
- MOUAFI FE, ELSOUD MMA, MOHARAM ME. Optimization of biosurfactant production by *Bacillus brevis* using response surface methodology. *Biotechnol. Rep*, v. 9, p. 31-37, 2016.
- SILVEIRA E, ARQUES PP, SILVA SS, LIMA-FILHO JL, PORTO ALF, TAMBOURGI EB. Selection of *Pseudomonas* for industrial textile dyes decolourization. *International Biodeterioration & Biodegradation*, v. 63, p. 230-235, 2009.
- VARJANI SJ, UPASANI VN. Critical review on biosurfactant analysis, purification and characterization using rhamnolipid as a model biosurfactant. *Bioresource Technology*, v. 232, p. 389–397, 2017.