

## Substratos de baixo custo para produção de biossurfactante.

Maria Luisa Farias Correa<sup>1</sup>, Gislaine Vieira Damiani<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduada em Tecnologia de Processos Químicos, Bolsista PIBISFP, IFSP, Campus Capivari [marialuisa.correa@ifspcapivari.com.br](mailto:marialuisa.correa@ifspcapivari.com.br)

<sup>2</sup> Professora Orientadora, IFSP, Campus Capivari [Gislaine.damiani@ifsp.edu.br](mailto:Gislaine.damiani@ifsp.edu.br)

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 2.12.02.02-1 Microbiologia

**RESUMO:** Biossurfactantes são compostos ativos em superfícies produzidos por microrganismos e que têm recebido crescente interesse nas últimas décadas pelas vantagens que possuem sobre os surfactantes químicos, tais como biodegradabilidade, baixa toxicidade, produção a partir de fontes renováveis, funcionalidade sob condições extremas de pH e temperatura, estabilidade, entre outros. Por suas características há um grande potencial de aplicação na indústria biotecnológica, na saúde, na produção de cosméticos, tratamento de resíduos entre outros. A produção deste produto é cara comparada ao industrial, principalmente devido ao substrato. Diante disso realizamos uma revisão na literatura, objetivando identificar os substratos de baixo custo já utilizados na produção de biossurfactante.

**PALAVRAS-CHAVE:** biossurfactante; substrato

**ABSTRACT:** Biosurfactants are active compounds on surfaces produced by microorganisms and have received increasing interest in recent decades for the advantages they have over chemical surfactants, such as biodegradability, low toxicity, production from renewable sources, functionality under extreme pH and temperature conditions, stability, among others. Due to its characteristics, it a great potential for application in the biotechnology industry, in health, in the production of cosmetics, waste treatment, among others. The production of this product is expensive compared to the industrial one, mainly due to the substrate. In view of this, we carried out a review of the literature, aiming to identify the low-cost substrates already used in the production of biosurfactant.

**KEYWORDS:** biosurfactant; substrate

## INTRODUÇÃO

Surfactante é um composto orgânico caracterizado pela capacidade de alterar as propriedades superficiais e interfaciais entre fluidos de diferentes polaridades. Esta capacidade é derivada do fato destes compostos serem anfifílicos, ou seja, a molécula é constituída por duas partes, uma hidrofílica e outra hidrofóbica. O emprego destes compostos promove a redução das forças interfaciais e superficiais, e também pode aumentar a solubilidade e mobilidade de compostos hidrofóbicos ou orgânicos insolúveis em soluções aquosas (YING, 2006). Devido a estas características, os surfactantes são utilizados em diferentes processos industriais, domésticos e biológicos.

A maior parte dos surfactantes disponíveis comercialmente é sintetizado a partir de derivados do petróleo. Porém a preocupação ambiental entre os consumidores vinculada as novas legislações de controle do meio ambiente, tem levado à procura por surfactantes naturais como alternativa aos produtos existentes (NITSCHKE E PASTORE, 2002), são os chamados biosurfactantes sintetizados por microrganismos como bactérias, leveduras e fungos filamentosos.

Em comparação com os surfactantes produzidos quimicamente, a produção industrial de biosurfactantes ainda é limitada devido aos altos custos de produção associados a métodos ineficientes de recuperação do produto e ao uso de substratos caros (ROCHA, 2017). Estima-se que os substratos representem cerca de 30% do custo total da maioria do processo” (EHRHARDT ET AL., 2015, p. 39).

Uma alternativa que vem sendo pesquisada nos últimos anos são o uso de substratos de baixo valor econômico, diante disso realizamos uma revisão na literatura, objetivando identificar os substratos de baixo custo já utilizados na produção de biosurfactantes utilizando a bactéria *Bacillus subtilis*.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no portal da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Selecionamos os trabalhos desenvolvidos no Brasil. Para o levantamento dos documentos, utilizamos as palavras-chave “vinhaça”; “vinhoto” e “*Bacillus subtilis*”. Os critérios utilizados para a seleção da amostra foram teses e dissertações realizadas em instituições brasileiras publicados até o ano de 2020.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

TABELA 1. Trabalhos encontrados entre dissertações e teses que utilizaram *Bacillus subtilis* em substratos de baixo custo.

Produção de surfactina por <i>Bacillus subtilis</i> UFPEDA 438 utilizando melação de cana como substrato	Autor e Ano de publicação: Rocha, Patrícia Maria 2019	<b>Desvantagens</b> Presença de alta quantidade residual de fonte de carbono no final do processo e pequena concentração de iturina.	<b>Vantagens</b> Grande capacidade em formar emulsões frente a querosene e eficácia na redução de tensão superficial da água.
Utilização do licor proveniente da hidrólise da polpa de sisal como substrato para a produção de biosurfatante	Abadia, Claudia Patricia Marin 2014	Presença de furfurais e hidroximetilfurfurais.	Apresenta potencial para a biorremediação de óleo diesel.

Produção de biossurfactante por <i>Bacillus subtilis</i> utilizando resíduo do processamento do abacaxi como substrato	Ehrhardt, Daniela Diniz 2015	Adição de glicerol comercial e teste de estabilidade não se apresenta favorável no processo.	Redução da tensão superficial, índice de emulsão favorável ao processo.
Produção de biossurfactantes por <i>Bacillus subtilis</i> LAMI005 utilizando suco de caju clarificado	Oliveira, Darlane Wellen Freitas de 2010	Longa fase de adaptação do microrganismo com o meio do substrato.	Capacidade de reduzir a tensão superficial, e emulsões e o substrato se mostrou economicamente viável para a produção de biossurfactantes.
Estudo das variáveis de processo e ampliação de escala na produção de biossurfactante por <i>Bacillus subtilis</i> em manipueira	Barros, Francisco Fabio Cavalcante 2011	—	O biossurfactante apresentou elevada atividade superficial, e produziu emulsões estáveis na maioria dos óleos e hidrocarbonetos testados.
Produção contínua de surfactina utilizando manipueira como substrato e estudo de suas aplicações em conjunto com óleos essenciais	Simiqueli, Ana Paula Resende, 2014	O biossurfactante isolado não apresentou atividade antifúngica, e não apresentou atividade antimicrobiana em alguns microrganismos.	Foi capaz de formar emulsão estável em vários óleos e gorduras se mostrando melhor que o surfactante sintético em alguns casos.
Produção de biossurfactantes por fermentação submersa utilizando extrato aquoso da algaroba [ <i>Prosopis juliflora</i> (Sw) DC] como substrato	Dias, Emanuele Cardoso 2017	Baixa tensão superficial, não teve capacidade de proporcionar redução satisfatória da tensão superficial.	Apresentou resultados expressivos nos índices de emulsificação conseguindo chegar na eficiência de um surfactante de origem química.
Caracterização e estudo da aplicabilidade do biossurfactante produzido por <i>Bacillus subtilis</i> LAMI005 a partir do suco de caju	Felix, Anne Kamilly Nogueira 2012	Longa fase de adaptação do microrganismo no meio de cultura.	Boa capacidade em reduzir a tensão superficial bom emulsificante e é um substrato economicamente viável.

Principais vantagens e desvantagens na produção de biossurfactante.

O resíduo do processamento do abacaxi, o suco de caju, o melão de cana, a manipueira, o licor proveniente da hidrólise da polpa de sisal e extrato aquoso da algaroba foram utilizadas em diferentes pesquisas, tabela I, como substratos alternativos para a produção de biossurfactante por *Bacillus subtilis*. Todos eles apresentaram índices de emulsificação

O sisal é uma planta facilmente encontrada principalmente na região Nordeste do país, a fibra das folhas é destinada principalmente à indústria de cordoaria. Durante o beneficiamento do sisal são gerados grandes quantidades de resíduos e estes se mostraram eficientes como substratos alternativos para a produção de biossurfactante por *Bacillus subtilis* (ABADIA ET AL, 2014).

A manipueira é um resíduo com elevado teor de carboidratos produzido durante o processamento da mandioca. O tratamento deste material é caro e o descarte inadequado causa sérios danos ambientais. A manipueira foi utilizada em duas teses (BARROS 2007 e SIMIQUELI 2014) e ambos relatam bom rendimento e boa eficiência do produto formado.

O uso de substrato de baixo custo, incluindo aqueles destinados ao descarte, é uma possibilidade de barateamento do custo de biossurfactantes, uma vez que este produto pode custar até 50x mais caro que o sintético. Além disso, o uso de matéria prima renovável na produção de biossurfactantes apresenta a vantagem de baixo impactos ambientais em relação ao surfactante convencional (BANAT ET AL, 2007).

## CONCLUSÃO

A partir dos trabalhos analisados conclui-se que substratos de baixo custo é uma solução viável para a produção e redução do custo de biossurfactantes, além de ser uma solução ambiental adequada para resíduos que podem contaminar o meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

- ABADIA, CLAUDIA PATRICIA MARIN. Utilização do licor proveniente da hidrólise da polpa de sisal como substrato para a produção de biossurfactante. 2014. Dissertação (Mestrado em Química Orgânica e Biológica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.
- BARROS, FRANCISCO FÁBIO CAVALCANTE. Estudo das variáveis de processo e ampliação de escala na produção de biossurfactante por *Bacillus subtilis* em manipueira. 2007. Dissertação - (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2007.
- DIAS, EMANUELE CARDOSO. Produção de biossurfactantes por fermentação submersa utilizando extrato aquoso da algaroba [*Prosopis juliflora* (Sw) DC] como substrato. 2017. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, 2017.
- EHRHARDT, DANIELA DINIZ. Produção de biossurfactante por *Bacillus subtilis* utilizando resíduo do processamento do abacaxi como substrato. 2015. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Química, Campinas, SP, 2015.
- FELIX, A. K. N. Caracterização e estudo da aplicabilidade do biossurfactante produzido por *Bacillus subtilis* LAMI005 a partir do suco de caju. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2012.
- NITSCHKE, Marcia; PASTORE, Gláucia Maria. Biossurfactantes: propriedades e aplicações. Quím. Nova, São Paulo, v. 25, n. 5, p. 772-776, Sept. 2002.
- OLIVEIRA, [Darlane Wellen Freitas de](#). Produção de biossurfactantes por *Bacillus subtilis* LAM1005 utilizando suco de caju clarificado. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2010.
- ROCHA Patrícia Maria. Produção de surfactina por *Bacillus subtilis* UFPEDA 438 utilizando melão de cana como substrato. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2017.
- SIMIQUELI, Ana Paula Resende. Produção contínua de surfactina utilizando manipueira como substrato e estudo de suas aplicações em conjunto com óleos essenciais. 2014. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP, 2014.

YING, GUANG-GUO. Fate, behavior and effects of surfactants and their degradation products in the environment. *Environ Int*, v. 32, p. 417-431, 2006