

## Biotransformação do glicerol por bactérias dos gêneros *Bacillus*, *Brevibacillus*, *Lysinibacillus* e *Serratia*

Lucas P. Casari<sup>1</sup>, Darlison A. Santos<sup>2</sup>, André Luiz M. Porto<sup>3</sup>.

1. Estudante de IC do Instituto de Química de São Carlos - USP - \*[lucascasari@iqsc.usp.br](mailto:lucascasari@iqsc.usp.br)

2. Aluno de Doutorado do Instituto de Química de São Carlos, USP

3. Professor do Instituto de Química de São Carlos, USP

Palavras Chave: *Bioconversão*; *Glicerol*; *2,3-Butanodiol*

### Introdução

O biodiesel é um biocombustível produzido através da transesterificação de óleos ou gorduras. Como subproduto dessa reação forma-se o glicerol bruto, que devido à presença de impurezas, não pode ser utilizado diretamente em algumas indústrias, como a farmacêutica e alimentícia<sup>1</sup>.

Uma das aplicações promissoras para o glicerol bruto é sua biotransformação em compostos de maior valor econômico. Além de ser abundante e barato, apresenta um alto grau de redução, possibilitando a obtenção de compostos como 1,3-propanodiol, etanol, hidrogênio, ácido cítrico, ácido 3-hidróxido propanoico e xilitol<sup>2,3</sup>.

O objetivo deste trabalho foi selecionar bactérias capazes de biotransformar o glicerol em produtos de alto valor industrial, como forma de reaproveitar os resíduos da produção de biodiesel.

### Resultados e Discussão

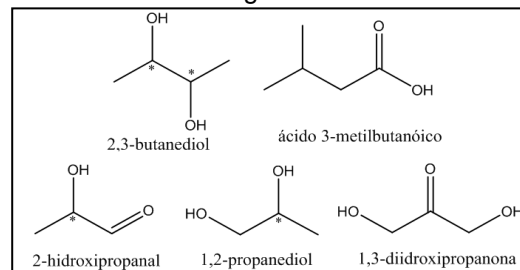
A biotransformação do glicerol foi estudada, utilizando bactérias dos gêneros *Bacillus*, *Brevibacillus*, *Lysinibacillus* e *Serratia*. As bactérias isoladas foram cultivadas em meio líquido, na presença de caldo nutriente (8 g/L) e glicerol (50 mL/L). O controle foi feito cultivando as bactérias em meio líquido sem glicerol. O processo pode ser dividido em 5 etapas principais: cultivo da bactéria, remoção das células por centrifugação (10000 rpm, 20 min), acetilação (piridina e anidrido acético, 24 h), extração (com acetato de etila), análise e identificação dos produtos por CG-EM. Os produtos foram identificados por CG-EM, após a derivatização (Tabela 1).

**Tabela 1.** Produtos da biotransformação do glicerol por bactérias de diferentes gêneros.

Nº	Nome do composto	Bactéria
1	2,3-butanediol (a)	<i>S. marcescens</i>
2	2,3-butanediol (b)	<i>S. marcescens</i>
3	ácido 3-metilbutanoico	<i>B. cereus</i>
4	1-acetoxipropanona	<i>Lysinibacillus</i> sp.
5	1-acetoxi-2-propanol	<i>Lysinibacillus</i> sp.
6	2-acetoxipropanal	<i>S. marcescens</i> , <i>B. pumilus</i> , <i>B. cereus</i> e <i>B. subtilis</i>
7	2-acetoxi-1-propanol	<i>Lysinibacillus</i> sp.
8	2,3-diacetoxibutano	<i>S. marcescens</i>
9	1,3-diacetoxipropanona	<i>B. pumilus</i> , <i>Brevibacillus</i> sp., <i>Lysinibacillus</i> sp., <i>B. subtilis</i>

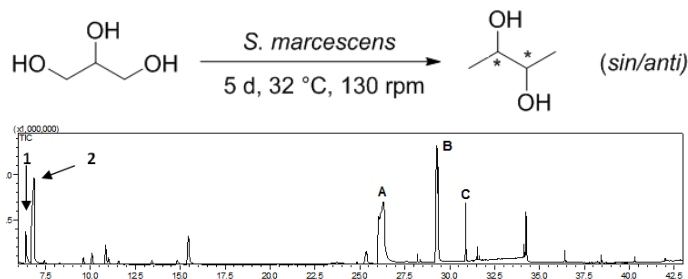
Pela análise dos produtos acetilados, foi possível determinar os principais compostos obtidos da biotransformação do glicerol (Figura 1).

**Fig. 1.** Produtos de biotransformação do glicerol obtidos por bactérias de diferentes gêneros.



O produto formado em maior quantidade na bioconversão do glicerol foi o 2,3-butanediol (Figura 2), na forma de diastereoisômeros *sin/anti* (a e b, Tabela 1), produzidos pela bactéria *S. marcescens* (Picos 1 e 2. Figura 2).

**Fig. 2.** Cromatograma obtido em CG-FID da biotransformação do glicerol pela bactéria *S. marcescens*.



Os picos A, B e C correspondem ao glicerol remanescente, derivados do glicerol mono-, di- e tri-acetilado, respectivamente. Outros picos correspondem aos metabólitos produzidos pela bactéria.

### Conclusões

As bactérias utilizadas foram capazes de metabolizar o glicerol. O 2,3-butanediol foi obtido como produto principal, o qual possui dois carbonos assimétricos. A bactéria *S. marcescens* apresentou potencial promissor para metabolizar o glicerol em produtos de maior valor.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao IQSC-USP, FAPESP, CAPES e CNPq.

<sup>1</sup> Guerrero-Perez, M.O., Rosas, J.M.; Bedia, J.; Rodriguez-Mirasol, J.; Cordero, T. Recent inventions in glycerol transformations and processing. **Recent Patents on Chemical Engineering**, v.2, p.11-21, 2009.

<sup>2</sup> Dharmadi Y, Murarka A, Gonzalez R. Anaerobic fermentation of glycerol by *Escherichia coli*: a new platform for metabolic engineering. **Biotechnology and Bioengineering**, v.94, p.821-829, 2006.

<sup>3</sup> Silva, G.P.; Mack, M.; Contiero, J.; Glycerol: A promising and abundant carbon source for industrial microbiology. **Biotechnology Advances**, v.27, p.30-39, 2009.