

## Otimização de meio de cultura e controle de pH: efeito sobre a produção de 1,3-propanodiol por *Clostridium beijerinckii*

Rafael de M. Altafani<sup>1</sup>, Tiago M. T. Martins<sup>1</sup>, Valeria Reginatto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Biotecnologia Ambiental e Energias Renováveis (LABIORE), Universidade de São Paulo, 14048-900, Ribeirão Preto – SP.

\*rafael.altafani@usp.br

Palavras-chave: Glicerol, *Clostridium*, 1,3-Propanodiol, Biodiesel, Fermentação

### Introdução

O glicerol residual é o principal coproduto da produção do biodiesel<sup>1</sup>. No entanto, a sua reutilização depende de processos de purificação, aumentando os custos<sup>1</sup>. Um dos possíveis usos do glicerol residual é como substrato em fermentações para a obtenção de diversos compostos com valor agregado. Um dos compostos obtidos através da fermentação do glicerol por *Clostridium* é o 1,3-propanodiol (1,3-PDO), um álcool utilizado como monômero na indústria de polímeros<sup>1</sup>. Juntamente a este produto o microrganismo produz H<sub>2</sub> e ácidos orgânicos. Neste trabalho investigou-se o efeito do controle do pH sobre o consumo de glicerol e a produção de 1,3-PDO por *Clostridium beijerinckii* Br21 em meio WISmod<sup>2</sup>.

### Materiais e Métodos

Como biocatalisador foi utilizada a bactéria *Clostridium beijerinckii* Br21, isolada em nosso grupo de pesquisa. O microrganismo foi ativado em meio RCM, seguido de pré-inóculo em meio WISmod<sup>2</sup> e inoculado em reator em batelada (em reator de 100 mL) e em batelada com controle de pH em 7,0 (em reator de 2000 mL com saída de gás). Os ensaios foram mantidos em anaerobiose pela introdução de gás inerte na fase gasosa (*headspace*) dos reatores. Amostras da fermentação foram retiradas periodicamente durante a fermentação para análise dos produtos por Cromatografia Gasosa.

### Resultados e Discussão

O meio WISmod foi otimizado para a produção de 1,3-PDO por *C. beijerinckii* Br21 em batelada<sup>2</sup>, em frascos de 100 mL fechados, sem controle de pH. Quando a fermentação foi conduzida em batelada com controle de pH em 1000 mL em sistema com escape de gás, o glicerol foi consumido integralmente pelo microrganismo, o que não era observado para outros meios de cultura, mesmo com pH controlado.

A fase exponencial de crescimento foi maior no ensaio com controle de pH, provavelmente devido ao controle da formação dos ácidos orgânicos não-dissociados, conhecidos por causarem a morte celular de bactérias<sup>3</sup>.

Comparando o fator de conversão de glicerol em 1,3-PDO ( $Y_{P/S}$ ) a fermentação com controle de pH foi menor, 0,47 mol mol<sup>-1</sup>, comparado ao ensaio sem controle de pH, 0,67 mol mol<sup>-1</sup>, indicando que o substrato foi direcionado para a formação de outros produtos, além do 1,3-PDO. Isto pode estar associado a menor pressão do sistema na batelada com controle de pH, condição na qual a via do gás H<sub>2</sub> é favorecida. A produtividade máxima para o meio sem controle e com controle de pH foi 9,6 mmol L<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> e 7,0 mmol L<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>, respectivamente. Porém, a produtividade global se manteve igual em ambos os sistemas em 2,5 mmol L<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>.

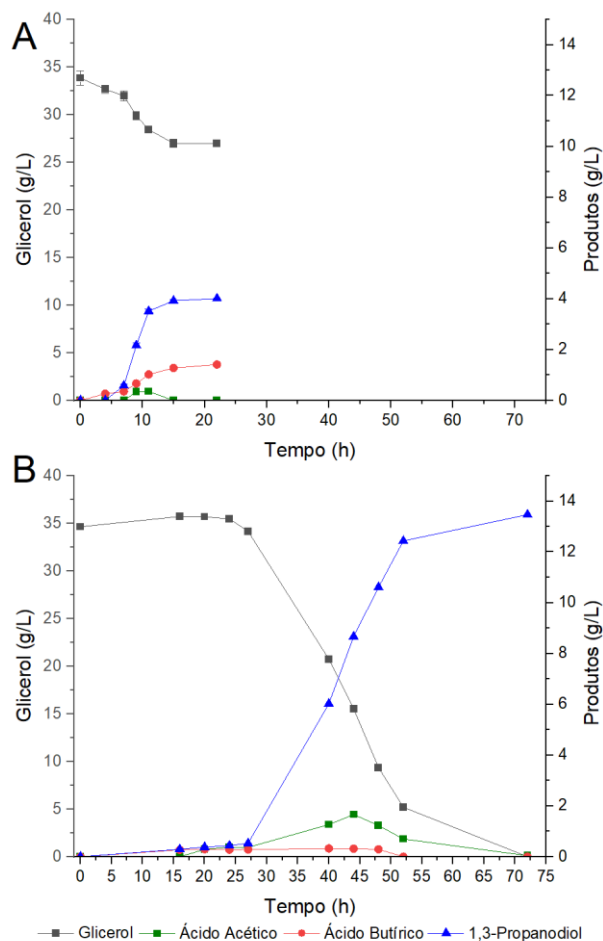


Figura 1. Ensaio cinéticos em batelada sem controle de pH em 100 mL (A) e com controle de pH em 2000 mL (B).

### Conclusões

A batelada com controle de pH propiciou o maior consumo do substrato no meio WISmod, o que não era observado para essa cepa com o glicerol. No entanto, a continuidade do trabalho permitirá estudar o efeito de outros compostos para aperfeiçoar as condições de fermentação do glicerol por este cepa.

### Agradecimentos



### Referências

- Anitha M, Kamarudin SK, Kofli NT. The potential of glycerol as a value-added commodity. *Chem Eng J.* 2016;295:119-130.
- Altafani R de M, Martins TMT, Bruni AT, Reginatto V. Upgraded medium composition highlights the relevance of iron sulfate for 1,3-propanediol production by a *Clostridium beijerinckii* strain. *Biocatal Agric Biotechnol.* 2022;43:102388.
- Fonseca BC, Schmidell W, Reginatto V. Impact of glucose concentration on productivity and yield of hydrogen production by the new isolate *Clostridium beijerinckii* Br21. *Can J Chem Eng.* 2019;97(5):1092-1099.