



# Produção de hidrogênio em meio contendo vinhaça como única fonte de carbono em diferentes valores pH

Dênis da Maia Soares<sup>1</sup>; Gabriela Machado de Almeida<sup>1</sup>; Flaviane Eva Magrini<sup>1</sup>; Lademir Luiz Beal<sup>2</sup>; Maurício Moura da Silveira<sup>3</sup>, Suelen Osmarina Paesi<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Laboratório de Diagnostico Molecular; <sup>2</sup> Laboratório de Tecnologias Ambientais; <sup>3</sup> Laboratório de Bioprocessos

## Introdução

A vinhaça é um subproduto oriundo da indústria do etanol. Resultado da fermentação alcoólica e obtida na proporção de 12 a 15 litros por litro de álcool. No Brasil um dos maiores produtores mundiais de etanol este coproduto é destinado a fertirrigação nas plantações de cana, pratica essa que ao longo dos anos propicia prejuízos ambientais (contaminação de lençóis freáticos e processos de desertificação) e a agropecuária (colaborando com a proliferação de moscas-do-estabulo, fazendo o gado não engordar levando a morte) No entanto, buscam-se alternativas sustentáveis para sua destinação, sendo a produção microbiológica de hidrogênio uma das mais atraentes, devido à demanda energética atual.

## Objetivo

O presente estudo teve por objetivo avaliar a produção de hidrogênio e ácidos graxos voláteis por cultura microbiana mista utilizando vinhaça em diferentes valores de pH.

## Materiais e Métodos

Foi utilizado como inóculo lodo granular proveniente de indústria de óleo vegetal (Esteio, RS). O lodo granular passou por um período de aclimação por 48 horas a 37°C. Após esse período foi cominuído suavemente com uso de gral e pistilo e então submetido a uma temperatura de 90°C por 10 min a fim de eliminar microrganismos hidrogenotróficos. Foi utilizada vinhaça pura oriunda da indústria de etanol (Guarani - Unidade Industrial Andrade - Pitangueiras/SP), diluída nas concentrações de 7, 10 e 15 g/L DQO como meio de cultivo, com valores de pH inicial de 5, 6 e 7, sob condições anaeróbias. Os frascos foram mantidos sob agitação de 140 rpm, a 37°C, por um período de 112 horas. A produção de gás hidrogênio foi verificada por cromatografia gasosa.

## Resultados e Discussão

Verificou a produção de hidrogênio de 15,88 mmol/L, em um período de 70hs, para a concentração de 15 g/L DQO em pH 5 (Fig. 1). Neste mesmo pH, em meio contendo vinhaça sem diluição (20 g/L DQO) não observou-se a produção de hidrogênio (Fig 1), enquanto que em pH 6, com a vinhaça pura, houve a maior produção deste gás com 18,45 mmolH<sub>2</sub>/L, em 45 hs (Fig. 2). Já o pH inicial de 7 foi o que menos favoreceu a produção de hidrogênio (Fig. 3). A presença dos graxos voláteis (Fig. 4) foi identificada em todos os cultivos. Observou-se que o pH 5, favoreceu a produção dos ácidos isobutírico, isovalérico, propiônico e valérico. Em geral, observou-se que quanto maior a concentração de vinhaça, maior foi a produção de ácidos.

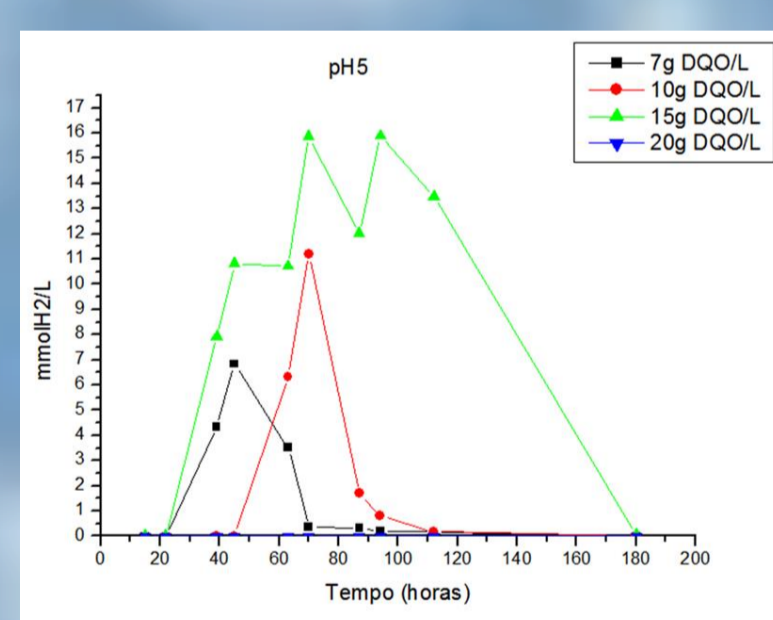


Fig. 1: Produção de hidrogênio dos reatores de pH inicial 5 em 112 horas com diferentes concentrações de vinhaça.

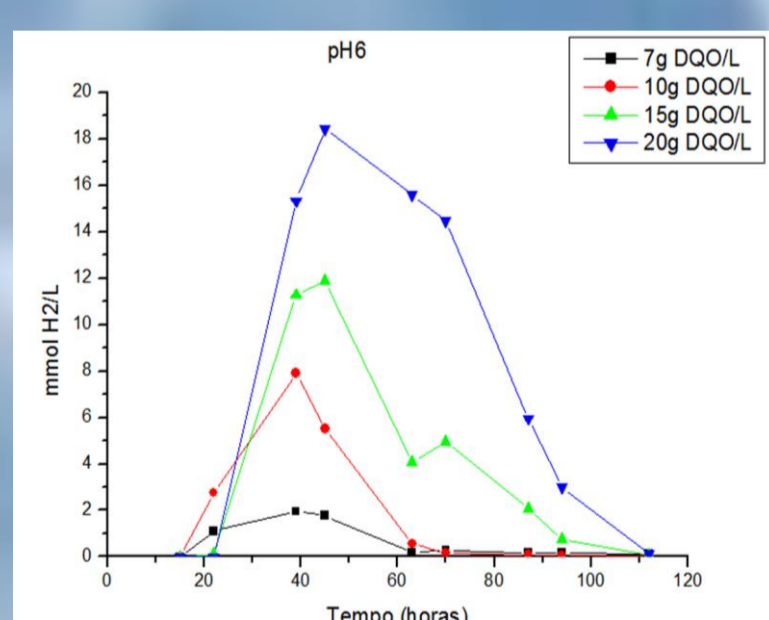


Fig. 2: Produção de hidrogênio dos reatores de pH inicial 6 em 112 horas com diferentes concentrações de vinhaça.

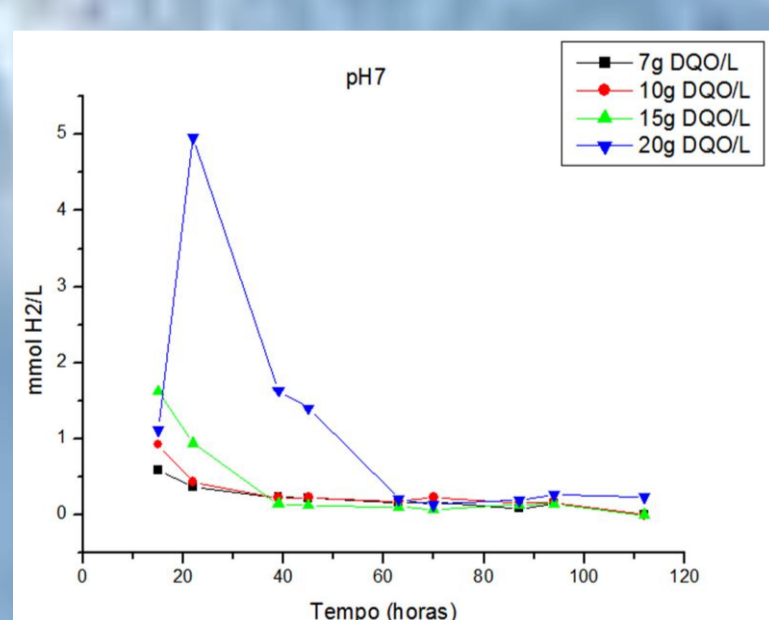


Fig. 3: Produção de hidrogênio dos reatores de pH inicial 7 em 112 horas com diferentes concentrações de vinhaça.

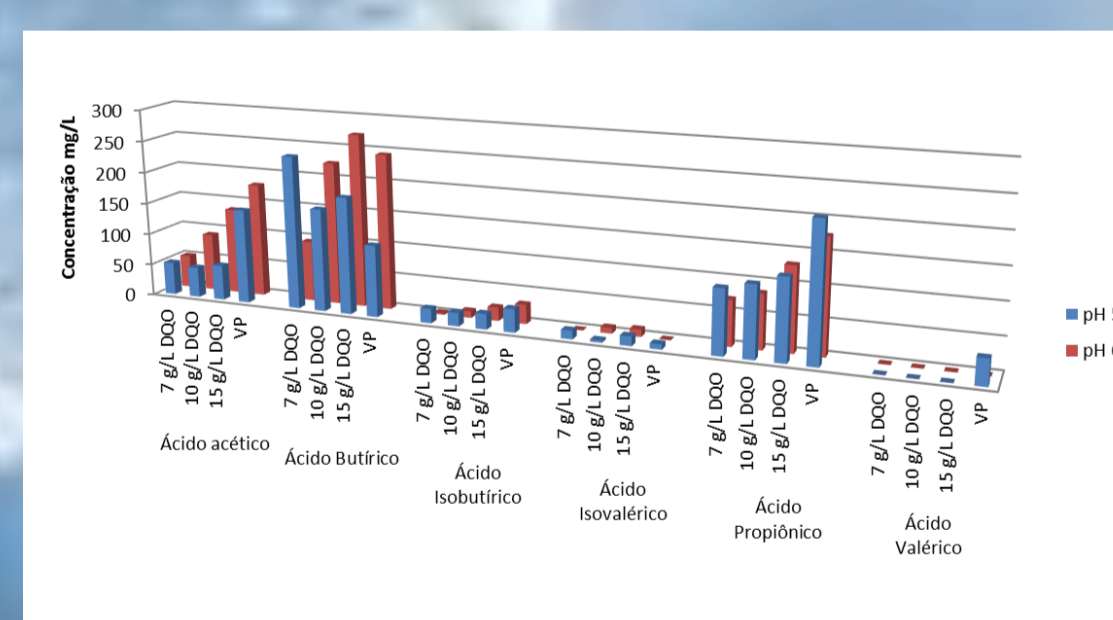


Fig. 4: Concentração de ácidos graxos voláteis em reatores com valores de pH inicial 5 e 6 contendo vinhaça nas concentrações de 7, 10, 15g/L de DQO e vinhaça sem diluição.

## Considerações finais

Os resultados demonstram que os valores de pH 5 e 6 favoreceram a produção de hidrogênio, porém com rotas metabólicas diferentes, verificado a partir das análises dos ácidos graxos voláteis. Esses resultados preliminares demonstram o potencial da produção de hidrogênio e ácidos graxos voláteis a partir da vinhaça, utilizando culturas mistas, dando uma destinação sustentável a um resíduo agroindustrial potencialmente poluente.

## Apoio



## Bibliografia

- Chong, M.L.; Rahman, N.A.; Yee, P.L.; Aziz, S.A.; Rahim, R.A.; Shirai, Y.; et al. (2009). Effects of pH, glucose and iron sulfate concentration on the yield of biohydrogen by Clostridium butyricum EB6. International Journal of Hydrogen Energy, 34, 8859-8865.
- Fang, H.H.P and Liu, H. (2002). Effect of pH on hydrogen production from glucose by a mixed culture. Bioresource Technology, 82:87-93.
- Fraga, G.P.; Abreu, C.A.; Benetti, J.M. (1994). Poluição do solo e aquífero subterrâneo pela vinhaça infiltrada sob tanques de armazenamento. CETESB, São Paulo.
- Kim, D.H.S.K.; Han, S.H.; Shin, H.S. (2006). Effect of gas sparging on continuous fermentative hydrogen production. International Journal of Hydrogen Energy, 31:2158-2169.
- Lazaro, C. Z.; Perna, V.; Etcheberry, C.; Varesche, M. B. A. (2014). Sugarcane vinasse as substrate for fermentative hydrogen production: The effects of temperature and substrate concentration. International Journal of Hydrogen Energy, 39: 6407-6418.
- Oh, S.E.; Van Ginkel, S.; Logan B.E., (2003). The Relative Effectiveness of pH Control and Heat Treatment for Enhancing Biohydrogen Gas Production. Environ. Sci. Technol. 37, 5186-5190.
- Rossi, D.M.; Costa, J.B.; Souza, E.A.; Peralba, M.C.R.; Samios, D.; Ayub, M.A.Z. (2011). Comparison of different pretreatment methods for hydrogen production using environmental microbial consortia on residual glycerol from biodiesel. International Journal of Hydrogen Energy, 36:4814-4819.
- Salomon, K. R.; Lora, E. E. S. (2009). Estimate of the electric energy generating potential for different sources of biogas in Brazil. Biomass and bioenergy, 33: 1101-1107.
- Sydney, E.B.; Larroche, C.; Novak, A.C.; Nouaille, R.; Sarma, S.J.; Brar, S.K.; Letti, L.A.J.; Socoli, V. T.; Socoli, C.R. (2014). Economic process to produce biohydrogen and volatile fatty acids by a mixed culture using vinasse from sugarcane ethanol industry as nutrient source. Bioresource Technology, 159:380-386.