

# AUMENTO DA PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE MICROALGAS DURANTE A PURIFICAÇÃO SIMULTÂNEA DE BIOGÁS DERIVADO DE DEJETOS DE SUÍNOS

PRANDINI<sup>1</sup>, J. M.; DA SILVA<sup>2</sup>, M. L. B.; MEZZARI<sup>3</sup>, M. P.; MICHELON<sup>4</sup>, W.; PIROLI<sup>5</sup>, M.; SOARES<sup>6</sup>, H. M.

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: jeanprandini@hotmail.com

<sup>2</sup> Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. *E-mail*: marcio.busi@embrapa.br

<sup>3</sup> Programa de Ciência e Biotecnologia, Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Videira, SC. *E-mail*: melissa.mezzari@unoesc.edu.br

<sup>4</sup> Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: williammichelon@gmail.com

<sup>5</sup> Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: pirollimateus@gmail.com

<sup>6</sup> Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: soares@enq.ufsc.br

O uso direto de gases residuais contendo CO<sub>2</sub> é econômica e ambientalmente melhor para o cultivo de microalgas que o CO<sub>2</sub> comprimido, especialmente quando a geração de CO<sub>2</sub> está perto do local de cultivo de microalgas. A integração da produção de microalgas e o tratamento do biogás derivado de resíduos suínos podem melhorar a eficiência de remoção de nutrientes por ficorremediação ao mesmo tempo, aumentando a produtividade de biomassa. Teve-se como objetivo deste trabalho investigar os efeitos do biogás derivado de efluentes da suinocultura sobre a taxa de crescimento da policultura microalgas (dominada *Chlorella* sp. e *Scenedesmus* sp.) em um fotobiorreator em escala laboratorial. Digestato e biogás de um UASB foram usados como meios de cultura e fonte de CO<sub>2</sub>, respectivamente. Os experimentos foram realizados sob condições mixotróficas (luz 12h) e autotróficas (luz 24h). Os resultados mostraram a taxa de crescimento exponencial de 84 e 120 mg L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> em condições mixotróficas e autotróficas, respectivamente. Na ausência de biogás no espaço gasoso (controles negativos), a biomassa de microalgas teve crescimento 1,7-2,4 vezes menor nos testes mixotróficos e autotróficos, respectivamente. A remoção de CO<sub>2</sub> no espaço gasoso do reator foi de 118 e 176 mg L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> para as condições mixotróficas e autotróficas, respectivamente. Reinjeções frequentes de biogás contendo até 1500 ppmv de sulfeto de hidrogênio não foram inibidoras ao crescimento de microalgas. H<sub>2</sub>S foi rapidamente e completamente removido, mesmo após consecutivas reinjeções de biogás. A taxa de remoção de amônia foi de 9,3 e 16,8 mg L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> para as condições mixotróficas e autotróficas, respectivamente. Os resultados sugerem que os sistemas de cultivo de microalgas podem ser projetados para ajudar a purificação do biogás (aumentando, assim, o valor biometano), simultaneamente, a dinamizar a produção de biomassa de microalgas. Palavras-chave: Biogás. Biofiltro. Digestato suína. Remoção de nutrientes.

## ENHANCEMENT OF MICROALGAE BIOMASS PRODUCTION DURING SIMULTANEOUS PURIFICATION OF SWINE WASTE-DERIVED BIOGAS

PRANDINI<sup>1</sup>, J. M.; DA SILVA<sup>2</sup>, M. L. B.; MEZZARI<sup>3</sup>, M. P.; MICHELON<sup>4</sup>, W.; PIROLI<sup>5</sup>, M.; SOARES<sup>6</sup>, H. M.

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: jeanprandini@hotmail.com

<sup>2</sup> Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. *E-mail*: marcio.busi@embrapa.br

<sup>3</sup> Programa de Ciência e Biotecnologia, Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Videira, SC. *E-mail*: melissa.mezzari@unoesc.edu.br

<sup>4</sup> Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: williammichelon@gmail.com

<sup>5</sup> Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: pirollimateus@gmail.com

<sup>6</sup> Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: soares@enq.ufsc.br

The direct use of waste gases containing CO<sub>2</sub> is economically and environmentally better for microalgae cultivation than compressed CO<sub>2</sub>, especially when CO<sub>2</sub> generation are close to the location of microalgal cultivation. Integration microalgae production and waste-derived biogas treatment can improve the efficiency of nutrient removal by phycoremediation while simultaneously boosting biomass productivity. The objective of this work was to investigate the effects of swine wastewater-derived biogas on the growth rate of microalgae polyculture (dominated by *Chlorella* sp. and *Scenedesmus* sp.) in a lab scale photobioreactor. Digestate and biogas from an UASB were used as culturing media and source of CO<sub>2</sub>, respectively. Experiments were carried out under mixotrophic (12h light) and autotrophic (24h light) conditions. Exponential growth rate of 84 and 120 mg L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> were observed under mixotrophic and autotrophic conditions, respectively. In the absence of headspace biogas (negative controls), microalgae biomass growth are 1.7 to 2.4 fold less respectively. CO<sub>2</sub> removal in the headspace was 118 and 176 mg L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> for mixotrophic and autotrophic conditions, respectively. Frequent reinjections of biogas containing up to 1500 ppmv of hydrogen sulfide was not inhibitory to microalgae growth. H<sub>2</sub>S was quickly and completely removed (100% removal efficiency) even after consecutives biogas reinjections. The rate of ammonia removal were 9.3 and 16.8 mg L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> for mixotrophic and autotrophic conditions respectively. The results suggest that microalgae culturing systems can be engineered to aid biogas purification (thus increasing biomethane value) whilst boosting microalgae biomass production.

Keywords: Biogas. Biofilter. Swine digestate. Nutrient removal.