

# **AVALIAÇÃO DA REMOÇÃO DE SULFETO DE HIDROGÊNIO A PARTIR DO BIOGÁS PROVINDO DA DIGESTÃO DE EFLUENTES SUINÍCOLAS UTILIZANDO BIOFILTRO EM ESCALA CAMPO**

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

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

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

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

<sup>4</sup> Departamento de Engenharia Química. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: willian.michelom@posgrad.ufsc.br

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

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

Biogás produzido a partir de biodegradação anaeróbia de águas residuárias da suinocultura tem grande potencial como fonte de energia renovável. O sulfeto de hidrogênio ( $H_2S$ ) presente no biogás é um composto odorífero, corrosivo e tóxico que deve ser removido, a fim de evitar danos onerosos às infraestruturas globais das centrais geradoras elétricas. O objetivo, com este estudo, foi avaliar a eficiência a um baixo custo e manutenção de um biofiltro para remover  $H_2S$  de um fluxo de biogás. O biofiltro foi instalado a jusante de um reator anaeróbio de fluxo ascendente e manta lodo (UASB) localizado nas instalações de tratamento de águas residuárias da Embrapa Suínos e Aves (Concórdia, SC, Brasil). O reator foi construído usando PVC e preenchido com material suporte para biofilme. O sistema foi alimentado continuamente com uma solução de nutrientes por 150 dias. Os parâmetros analisados foram tempo de retenção hidráulica (TRH) de 97 minutos e recirculação de nutrientes (Q) de  $1,17 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ . Diferentes taxas de fluxo de biogás ( $24, 36, 48 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}$ ) foram testadas para determinar a capacidade de carga máxima (taxa de aplicação). Eficiências médias de remoção de  $H_2S$  de  $\geq 95\%$  foram alcançadas ao longo do período experimental integral (taxa de aplicação  $1.056 \text{ g}\cdot\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ ). Variações na eficiência de remoção foram observadas ao longo do tempo em razão de flutuações inerentes a concentrações influentes de  $H_2S$  ( $1.100$  a  $3.500 \text{ ppmV}$ ), bem como a alterações nas taxas de fluxo de gás. A acumulação de um precipitado amarelado na parte inferior do reservatório de alimentação de nutriente indica deposição de  $H_2S$  em enxofre elementar oxidado biologicamente. No geral, o biofiltro avaliado parece ser muito robusto e capaz de atingir remoção ( $H_2S$ ) satisfatória a partir de um fluxo de biogás. Considerando o teor de enxofre obtido simultaneamente no processo, este detém promessas como um fertilizante valioso que permanece desconhecido e deve ser melhor explorado.

Palavras-chave: Biogás. Biofiltro. Sulfeto de hidrogênio. Dessulfurização.

Agradecimentos: Os autores agradecem o apoio financeiro da Eletrosul / ANEEL / Embrapa Suínos e Aves concessão n. 1110130054.

## ASSESSMENT OF HYDROGEN SULFIDE REMOVAL FROM SWINE-DERIVED BIOGAS USING A FIELD-SCALE BIOTRICKLING FILTER

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

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

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

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

<sup>4</sup> Departamento de Engenharia Química. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: willian.michelom@posgrad.ufsc.br

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

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

Biogas produced from anaerobic biodegradation of swine wastewater holds great potential as source of renewable energy. Hydrogen sulfide ( $H_2S$ ) present in the biogas is an odorous, corrosive and toxic compound that must be removed in order to prevent costly damages to overall power plant infrastructure. The objective of this study was to assess the efficiency of a low cost and maintenance free biotrickling filter to remove ( $H_2S$ ) from biogas stream. The biofilter was installed downstream from an up flow anaerobic sludge blanket (UASB) reactor at EMBRAPA Swine and Poultry (Concordia, SC, Brazil) wastewater facility. The reactor was built using PVC and packed with supporting biofilm material. The system was fed continuously with a nutrient solution for over 150 days. Reactor's parameters were: hydraulic retention time (HRT) of 97 min, nutrient recirculation (Q) of  $1.17 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ . Different biogas flow rates ( $24, 36, 48 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}$ ) were tested to determine maximum loading capacity. Average  $H_2S$  removal efficiency  $\geq 95\%$  was achieved over the entire experimental time frame (loading rate of  $1,056 \text{ g}\cdot\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ ). Variations in removal efficiencies were observed over time due to inherent fluctuations in  $H_2S$  influent concentrations ( $1,100$  to  $3,500 \text{ ppmV}$ ) as well as to changes in gas flow rate. Accumulation of a yellowish sludge at the bottom of the nutrient feeding reservoir indicated deposition of biologically oxidized ( $H_2S$ ) into elementary sulfur. Overall, the biotrickling filter evaluated seems to be very robust and capable of reaching satisfactory ( $H_2S$ ) removal from biogas streams. Whereas the sulfur content obtained simultaneously in the process holds promises as a valuable fertilizer remains unknown and should be further exploited.

Keywords: Biogas. Biotrickling Filter. Hydrogen sulfide. Desulfurization.

Acknowledgements: Authors thank financial support from Eletrosul/ ANEEL/ Embrapa Swine and Poultry grant n. 1110130054.

