



PURIFICAÇÃO E ENRIQUECIMENTO DE BIOGÁS: DESENVOLVIMENTO DE UMA TECNOLOGIA PARA REMOÇÃO DE DIÓXIDO DE CARBONO, ÁCIDO SULFÍDRICO E UMIDADE

Thaís Bremm ¹

Bruno Munchen Wenzel ²

A produção de biogás a partir de dejetos de suínos tem despertado grande interesse, pois é capaz de contribuir positivamente na solução de problemas de poluição ambiental no meio rural, além de gerar energia renovável. Dentre as opções disponíveis para a conversão energética do biogás destacamos duas, capazes de agregar maior valor ao insumo: sua utilização em motores de combustão interna estacionários, acoplados a geradores de energia elétrica e a produção de combustível veicular. Para não comprometer a vida útil dos componentes mecânicos, em ambos os casos, ácido sulfídrico (H_2S) e água (H_2O), presentes no biogás, devem ser obrigatoriamente removidos. Ainda, dióxido de carbono (CO_2) deve ser removido para a produção de combustível veicular e, dependendo da quantidade de gás a ser processado, esta remoção pode ser vantajosa para geração de energia elétrica, pois é capaz de proporcionar um aumento da eficiência dos motores. Neste contexto, foi proposto um projeto objetivando propor um processo e projetar uma unidade de purificação (remoção de H_2S e H_2O) e enriquecimento (remoção de CO_2) de biogás proveniente de resíduos animais em pequena escala (cerca de $14 \text{ Nm}^3/\text{h}$ de biogás). O presente trabalho apresenta algumas etapas do desenvolvimento da proposta: (i) revisão bibliográfica; (ii) seleção dos métodos a serem empregados; (iii) remoção de CO_2 por absorção. A partir de uma revisão bibliográfica detalhada acerca dos métodos/tecnologias disponíveis para purificação e enriquecimento de biogás, foram selecionadas as operações mais adequadas, levando em conta aspectos como simplicidade operacional em pequena escala, custo da unidade, custos operacionais, atendimento dos requisitos mínimos de pureza necessários. O processo, em ordem sequencial, foi o seguinte: absorção de CO_2 (e remoção grosseira de H_2S) utilizando solução de monoetanolamina (MEA), adsorção de H_2S utilizando óxido de ferro em leito fixo; condensação de água com uso de resfriamento da corrente gasosa. A partir disto, foi proposto um modelo rigoroso aplicado ao caso da absorção do CO_2 presente no biogás. Este modelo considera o mecanismo físico de absorção, através de abordagens macro e

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia Ambiental, UFES, *Campus* Cerro Largo. Bolsista do Programa PIBIC/UFES/ Edital N° 160/UFES/2012. thaishbremm@hotmail.com

² Professor da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo. bruno.wenzel@uffs.edu.br

microscópicas. A principal diferença entre o modelo proposto neste trabalho em relação aos encontrados na literatura, diz respeito à adoção de dados de equilíbrio não-lineares. Visando obter um dimensionamento adequado de uma coluna de absorção, o modelo considera o efeito de diversas variáveis: pressão e temperatura de operação; concentração de MEA na solução absorvedora; fração molar de CO₂ no biogás, na entrada e na saída da coluna; vazão de biogás; diâmetro da coluna; diâmetro dos anéis de Pall (utilizados como recheio do leito). Foram realizadas simulações para o cálculo da altura da coluna para diversas situações, baseado nas técnicas de delineamento experimental. Um modelo empírico simplificado para o cálculo da altura da coluna, funcionalmente dependente das variáveis mencionadas anteriormente, pôde ser ajustado. Com isto, para absorção de CO₂ do biogás em pequena escala, o dimensionamento do equipamento pode ser facilmente especificado. O dimensionamento das demais etapas que compõe a unidade de purificação e enriquecimento de biogás, mais especificamente a remoção de H₂S e umidade, deverão ser realizadas em um próximo trabalho.

Palavras-chave: biogás; purificação; enriquecimento; absorção; biometano.