

PRODUZINDO BIO-DME, TRANSFORMANDO POLUIÇÃO EM ENERGIA: CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO DE UMA PLANTA DE TERMOPROCESSAMENTO DO BAGAÇO DA CANA COM VISTAS A PRODUÇÃO DO DIMETIL-ÉTER.

Lucas Ribeiro Mata - lucasribeiorm@gmail.com

Margarida Lourenço Castelló (orientadora)

Instituto Federal Fluminense campus Macaé

Introdução

A matéria lignocelulósica é a biomassa mais abundante na natureza, no entanto não é utilizada na alimentação humana, e sua utilização como matéria prima a na produção de biocombustíveis ainda é limitada tecnológica e economicamente. A maioria dos municípios do Norte do Estado do Rio de Janeiro é agrícola, tendo como principal cultura a cana-de-açúcar. Cerca de 2/3 da energia da cana-de-açúcar está concentrada no bagaço e na palha, sendo esta queimada por ocasião da colheita e parte do bagaço utilizada como combustível para o aquecimento das caldeiras nas usinas sucroalcooleiras e na geração de energia elétrica.

O dimetil-éter (DME), desde a década de 60, é utilizado como propelente em aerossóis, porém no final da década de 90 foi descoberto que o DME pode substituir o diesel e o gás de cozinha. Para sua produção, atualmente são utilizados o carvão mineral e o gás natural. O objetivo do projeto foi construir um protótipo de uma planta de termoprocessamento do bagaço da cana, visando produção do DME, utilizando sucata comum.

Metodologia

Inicialmente foi realizado um amplo levantamento bibliográfico para avaliar as rotas de obtenção do DME, do gás de síntese, e os termoprocessamentos da madeira (carbonização, pirólise e gasificação). Para testar o comportamento do bagaço da cana-de-açúcar na obtenção do gás de síntese e avaliar o tamanho do forno do protótipo foi construído um pequeno pirolisador a partir de sucata, em seguida foi realizada a desidratação do metanol para obtenção do DME utilizando vidraria de laboratório para destilação simples e ácido sulfúrico (10M) como agente desidratante.

Após a realização dos estudos necessários foi realizada uma criteriosa escolha dos materiais provenientes de sucata para a construção do protótipo, em seguida utilizando processos mecânicos o protótipo foi construído com o auxílio do laboratorista do laboratório de Tecnologias Mecânicas do Instituto Federal Fluminense. Em seguida foi realizado um teste utilizando água para verificar a segurança de operação do protótipo, com a verificação neste teste de vazamentos foram feitos os ajustes necessários para garantir a segurança de operação.

Usando o protótipo construído foi realizada a síntese direta do DME, utilizando uma mistura física de catalisador hidrogenante (dióxido de titânio) e desidratante (zeólita ZSM-05), a partir do gás de síntese obtido a partir do termoprocessamento do bagaço de cana sob temperatura de 560°C e 1.4 Mpa em todo o protótipo. O DME obtido foi borbulhado em dietil-éter pró-análise. Para análise do produto obtido foi usado um cromatógrafo gasoso FID (detecção por ionização de chama) do Laboratório de Geoquímica da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) com temperatura inicial de 40°C, utilizando hélio como gás de arraste e com tempo de corrida de 240 min, as cromatografias foram feitas pela professora Eliane Souza.

Foram realizadas três diferentes cromatografias gasosas: a primeira utilizando dimetil-éter cromatográfico, a segunda utilizando o dietil-éter pró-análise utilizado para a coleta do DME obtido e a terceira com o dietil-éter após ser borbulhado pelos produtos do processo.

Resultados e Discussão

Os testes realizados mostraram que o protótipo é seguro para o operador, e que se presta bem aos papéis de carbonização, pirólise ou gasificação de palha e bagaço de cana, bastando para isso controlar a temperatura de operação (100-1000°C). Sua constituição permite o aproveitamento do ácido pirolenhoso, e o reator pode receber diferentes tipos de catalisadores sólidos, de forma a dirigir a conversão dos gases em vários compostos distintos, inclusive o DME.

A partir da subtração do diagrama obtido na terceira cromatografia do diagrama obtido na segunda cromatografia e comparado ao diagrama obtido na primeira cromatografia pode-se observar a produção do DME como principal produto do processo.

Conclusões

A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que utilizando o protótipo construído é possível obter o DME a partir do bagaço da cana e que a síntese direta do DME a partir do gás de síntese obtido na pirólise do bagaço da cana-de-açúcar é viável tecnologicamente. O processo é simples e requer pouco dispêndio energético, produzindo um gás combustível de alto poder calorífico. Na sequência deste projeto serão analisados a viabilidade econômica e o balanço de massa e energia.