



SIMULAÇÃO DO PROCESSO DE PIRÓLISE RÁPIDA DA BIOMASSA LIGNOCELULÓSICA UTILIZANDO ASPEN PLUS

Gabriel Alves da Silva Abreu - UFV

Aspen Plus - Simulação de Processos - Pirólise

Introdução

De acordo com a Agência Internacional de Energia (AIE), em 2024 o total de energia consumida pela humanidade proveniente de fontes renováveis atingirá 30%¹. Para inovar no setor energético, é preciso balancear as principais tecnologias, apoio financeiro e político do governo e concorrência de área com outros setores. Para estabelecer o processo de conversão da biomassa em energia é importante quantificar as propriedades físicas e químicas da matéria prima, uma vez que a composição influencia no rendimento do processo. Desse modo, buscando técnicas eficazes que gerem baixos custos, esse projeto propõe a modelagem e simulação de diferentes materiais lignocelulósicos. Para isso, foi utilizado o simulador Aspen Plus® que permite a inserção de componentes sólidos e a criação de processos com diferentes operações unitárias.

Objetivos

Avaliar diferentes materiais lignocelulósicos que cumpram premissas de composição importantes para o processo de pirólise, de modo a selecionar aqueles que além de disponíveis Brasil, tenham potencial. Compreender como o software Aspen Plus® simula processo com sólidos, e quais considerações precisam ser realizadas. E por fim, simular o processo de pirólise a partir da composição da biomassa lignocelulósica utilizando o programa computacional Aspen Plus® para a obtenção de bio-óleo.

Material e Métodos

As técnicas de simulação foram desenvolvidas baseadas em simulações de pesquisadores da Alemanha². O software utilizado foi o Aspen Plus® acessado remotamente, em conexão via TeamViewer. A biomassa lignocelulósica foi selecionada foi a cana-de-açúcar com base nos possíveis produtos gerados, conforme a Figura 1.

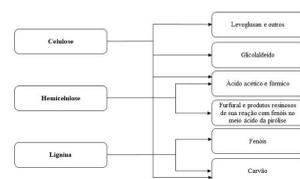


Figura 1 - Produtos da biomassa³

Resultados e Discussão

A biomassa foi adicionada como não convencional, e teve todos os seus componentes adicionados como sólidos (celulose, hemicelulose e lignina). O processo desenvolvido pode ser lido na Figura 2. O reator de conversão utilizado converte a biomassa (não convencional) em cellulose, hemicelulose e lignina (sólidos). Os reatores EXTRATV e PIROLPRI são reatores CSTR que reproduzem a pirólise primária, enquanto que o reator CSTR PIROLSEC realiza as reações de pirólise secundária, conforme uma cinética e fatores pré determinados.

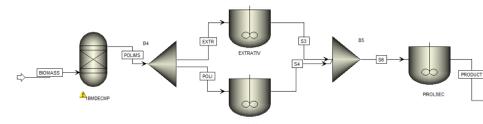


Figura 2 - Fluxograma de processo

Conclusões

Dentre os resultados esperados da simulação, têm-se uma fração de 19,3% de sólidos, 35,0% de gases e 46,0% da fração de interesse que é a líquida, capaz de gerar o bio-óleo. Esses resultados são obtidos a partir da conversão da biomassa no final do processo. A dificuldade de realizar reações sólidas em um CSTR pelo simulador, não permitiu a obtenção das frações com base na teoria. O software necessita que novas propriedades sejam estimadas além da fórmula molecular, para que as reações possam convergir.

Bibliografia

- 1 - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. “Balanço Energético Nacional 2004, Ano Base 2003”. Secretaria de Energia, República Federativa do Brasil, 2004
- 2 - Jens F. Peters, et al. kinetic reaction model for biomass pyrolysis processes in Aspen Plus and its experimental validation. 2017.
- 3 - CORTEZ, L. A. B., LORA, E. E. S. e GÓMEZ, E. I., Biomassa para energia. Editora UNICAMP. São Paulo, 2008.

Apoio Financeiro

Apoio financeiro do PIBIC/CNPq concedido a área temática de Engenharia Química, sendo o setor, o Departamento de Química (DEQ) da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Agradecimentos

Agradecimentos aos professores do departamento de química pelo apoio nas dúvidas relacionadas à engenharia química, e aos pesquisadores Jens F. Peters (Karlsruhe Institute for Technology - Karlsruhe, Germany) e Betania Hoss Lunelli (PUC-Campinas).