

DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE CALORÍFICA E ENTALPIA DE REAÇÃO DE DECOMPOSIÇÃO TÉRMICA DA CANA ENERGIA (*SACCHARUM SPONTANEUM*) IN NATURA E TORRIFICADA

Thiago Augusto R. Lopes*, Kátia Tannous

Resumo

O objetivo deste trabalho foi estudar a capacidade calorífica (C_p) e o entalpia de reação (H) de decomposição da cana energia in natura e torrificada. Mediante análise das curvas da DTG e fluxo de calor foram encontrados os picos dos principais componentes (água, extrativos, hemicelulose e celulose). Para ambas técnicas, pôde-se descrever a pirólise em duas fases: endotérmica e exotérmica. A C_p foi determinada (<300 °C) mediante três métodos, não havendo diferença significativa entre estes: 0,3-5,7 J/g.K, in natura, e 0,6-4,6 J/g.K, 0,9-3,8 J/g.K e 0,05-3,6 J/g.K, torrificadas. A H na fase endotérmica aumentou com o tempo de torrefação (-722 J/g in natura e -360 J/g, torrificada por 45 min). E a H na fase exotérmica foi 107 J/g (in natura) e 12 J/g e 580 J/g (torrificada, 30 e 45 min, respectivamente).

Palavras-chave: Biomassa, Análise Térmica, Calor específico.

Introdução

A procura de fontes alternativas e renováveis vem crescendo cada vez mais. As biomassas se inserem no cenário mundial como fonte com baixa emissão de carbono. No entanto, é fundamental o conhecimento de suas propriedades térmicas para o desenvolvimento de modelos teóricos no *design* de reatores. Logo, o objetivo deste trabalho foi determinar a capacidade calorífica e a entalpia de reação de decomposição da cana energia.

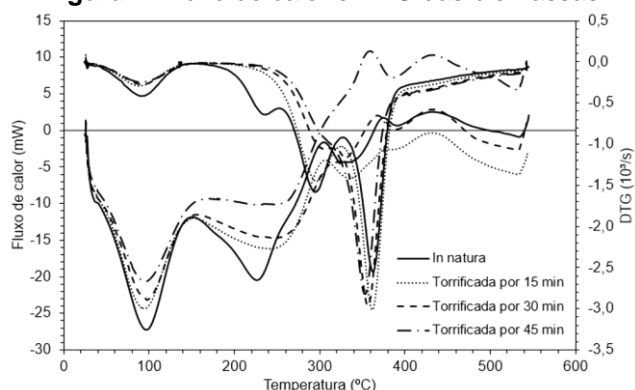
Materiais e Métodos

A cana energia *Saccharum Spontaneum* foi utilizada na forma *in natura* e torrificada (230 °C, 15-45 min). Os experimentos foram realizados num analisador TG/DSC em atmosfera de N_2 , 25-550 °C e 20 °C/min. O calor específico foi obtido mediante ASTM E1269-11 (2011)¹, e das adaptações de CHEN (2014)² e WANG et al. (2014)³. O calor de reação de decomposição foi obtido através do método sugerido por RATH et al. (2003)⁴.

Resultados e Discussão

As curvas DTG e fluxo de calor apresentaram picos referentes aos principais componentes da biomassa: água (~100 °C), extrativos (~230 °C), hemicelulose (~300 °C) e celulose (~350 °C). A lignina não apresenta um pico definido por decompor em toda faixa de temperatura (Figura 1).

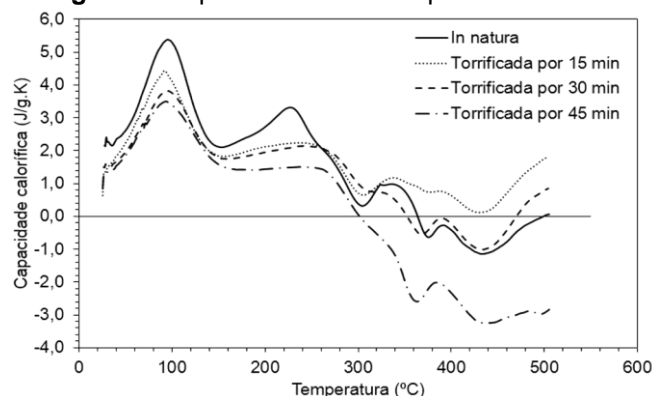
Figura 1. Fluxo de calor e DTG das biomassas



Dois fases de decomposição na pirólise foram observadas (Figura 2): (a) endotérmica (<350 °C, C_p positivo), início da decomposição térmica e a amostra

absorvendo energia; (b) exotérmica (>350 °C C_p positivo), a amostra fornece energia pela reação de decomposição. A entalpia de reação na fase endotérmica foi de -722 J/g (*in natura*), -573 J/g e -360 J/g (torrificadas, 30 e 45 min) para temperaturas superiores a 150 °C; e na etapa exotérmica, obteve-se 107 J/g (*in natura*), 12 J/g e 580 J/g (torrificada, 30 e 45 min, respectivamente).

Figura 2. Capacidade calorífica pelo método ASTM



Conclusões

Os picos de decomposição foram bem definidos as duas formas estudadas, mostrando a ausência de água e extrativos com o tempo de torrefação. A C_p é maximizada nos principais eventos, no entanto para a amostra torrificada, torna-se constante até 300°C. A entalpia determinada para a fase endotérmica foi compatível com o encontrado na literatura. No entanto, na fase exotérmica a H apresentou diferenças entre as amostras, o que não era esperado, visto que a composição da amostra deveria ser somente carvão.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq/PIBIT pelo suporte financeiro.

¹ASTM. Method for determining specific heat capacity by differential scanning calorimetry E1269-11. West Conshohocken, PA, USA, 2011.

²CHEN, D.; ZHENG, Z.; FU, K.; ZENG, Z.; WANG, J.; LU, M. Torrefaction of biomass stalk and its effect on the yield and quality of pyrolysis products. Fuel, 159, 27-32, 2015.

³RATH, J. et al. Heat of wood pyrolysis. Fuel, v. 82, 81-91, 2003.

⁴WANG, S., JIANG, X. M., WANG, Q., JI, H.S., WU, L.F., WANG, J.F., XU, S, N. Research of specific heat capacities of three large seaweed biomass. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 115, 2071-2077, 2014.