

COMBUSTÃO DA MADEIRA DO CAFEIEIRO E DE EUCALIPTO

COMBUSTION OF COFFEE AND EUCALYPT WOODS

Edson Rubens da Silva LEITE¹; Thiago de Paula PROTÁSIO²; Lina BUFALINO³; Wedley Gonçalves VELOSO²; Sebastião Carlos da Silva ROSADO⁴

RESUMO – O objetivo desse trabalho foi analisar o desempenho da madeira do cafeeiro e do briquete produzido pela serragem da mesma madeira quando submetidos ao processo de combustão. Para avaliar tais desempenhos, utilizou-se um índice de combustão (ICOM), integrando num só valor o tempo de combustão, a temperatura gerada durante a combustão e a massa consumida para gerá-la. Utilizou-se a madeira de eucalipto como parâmetro de comparação. Para a caracterização do material foram determinados a umidade, os teores de materiais voláteis, cinzas e carbono fixo e o poder calorífico. Dos tratamentos utilizados para combustão em um combustor, o briquete de madeira de café foi o que apresentou o menor índice de combustão (0,49), a madeira do cafeeiro ocupou posição intermediária (0,53) e a madeira de eucalipto apresentou o maior valor (0,57). No final da zona de combustão ativa, 98,06%, 96,79% e 87,53% da massa da madeira e briquete do cafeeiro e da madeira de eucalipto, respectivamente, foram consumidos. O briquete permaneceu por mais tempo na zona de combustão ativa e apresentou a menor diferença entre as taxas de perda de massa do pico de temperatura e ao final da zona de combustão.

Palavras-chave: aproveitamento de resíduo; biomassa; bioenergia

ABSTRACT - This work aimed to analyze performance of the coffee wood and of the briquette produced with its sawdust when submitted to the combustion process. For evaluation of such performances a combustion index (ICOM) was used, integrating in only one value combustion time, temperature generated during combustion and mass consumed to generate it. Eucalypt wood was used as comparison parameter. For the characterization of the material, the moisture content, volatile matter, ash and fixed carbon contents and the higher heating were determined. Among the treatments used for the combustion in a combustor, the coffee wood briquette presented the lowest combustion index (0,49), coffee wood occupied intermediate position (0,53) and the eucalypt wood presented the highest value (0,57). In the final of the active combustion zone, 98,06%, 96,79% and 87,53% of the coffee wood and briquette and of the eucalypt wood were consumed respectively. The briquette was kept during a higher time in the active combustion zone and presented the lowest difference among the mass loss ratios of the temperature peak and at the final of the combustion zone.

Keywords: residue utilizing; biomass; bioenergy

¹ Licenciado em matemática, Doutorando em Ciência e Tecnologia da Madeira, Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, edsonrubens.ufla@gmail.com;

² Acadêmicos de Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, depaulaprotasio@gmail.com, wedleyveloso@hotmail.com;

³ Engenheira Florestal, Doutoranda em Ciência e Tecnologia da Madeira, Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, linabufalino@yahoo.com.br;

⁴ Engenheiro Florestal, Professor Doutor do Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, scrosado@ufla.br.

INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca no cenário internacional como grande produtor de café. Em 2011 o país deve colher entre 41,89 e 44,73 milhões de sacas de 60 quilos do produto beneficiado, em uma área estimada de 2.280,6 mil hectares (CONAB, 2011), sendo adotadas várias técnicas de manejo e sistemas de cultivos específicos para cada localidade ou tipo de solo que podem influenciar na qualidade e no rendimento energético da madeira do cafeeiro.

A grande produção brasileira de café resulta em grande quantidade de resíduos lignocelulósicos com potencial para a produção de bioenergia. Contudo, é fundamental a avaliação da composição química, física e energética da biomassa, pois os cálculos de rendimento dos sistemas de combustão, eficiência dos projetos de geração de energia e o poder calorífico dependem das características e propriedades da biomassa como os teores de lignina, extrativos totais, carbono, oxigênio, hidrogênio, materiais voláteis, carbono fixo e cinzas (PAULA et al., 2011a; PROTÁSIO et al., 2011; BRAND, 2010; PROTÁSIO et al., 2010a; PROTÁSIO et al., 2010b; DEMIRBAS, 2001; DOAT, 1977).

O cafeeiro é uma planta perene que no passado era cultivada por muitas dezenas e até centenas de anos. Hoje em dia as lavouras de café podem ser exploradas por períodos mais curtos, e vários são os motivos, seja pelo manejo dos tratos e a colheita facilitada, tendo como resultados custos de produção menores.

A necessidade de renovação dos cafeeiros tem proporcionado grande quantidade de resíduos lignocelulósicos com potencial para a produção de bioenergia. Dessa forma, torna-se necessário a avaliação desses combustíveis de biomassa.

Nesse sentido, muitos pesquisadores têm desenvolvido pesquisas relacionadas à adoção de índices que buscam a seleção ou avaliação de materiais lignocelulósicos como o índice de desempenho energético (IDE) e de combustão (ICOM) (PROTÁSIO et al., 2011; PAULA et al., 2011b; QUIRINO; BRITO, 1991). Uma madeira de boa qualidade para combustão é aquela capaz de gerar maior energia (calor) com o menor consumo de massa do combustível. Algumas das características que fazem da biomassa um bom combustível são a facilidade de secagem, elevado poder calorífico, baixa temperatura de ignição, elevado teor em voláteis (WERTHER et al., 2000), elevada taxa de combustão e baixa energia de ativação.

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho é analisar o desempenho da madeira do cafeeiro e do briquete produzido pela serragem da mesma madeira quando submetidos ao processo de combustão comparando esses combustíveis com a madeira de eucalipto.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi analisada a madeira do cafeeiro advinda do sistema de cultivo convencional, cultivar Mundo Novo, fornecida pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Sul de Minas (IFSULDEMINAS), câmpus Machado.

A madeira foi levada ao laboratório de Energia de Biomassa Florestal da Universidade Federal de Lavras, onde parte deste material passou por processamento em moinho martelo. Após moagem, o resíduo que passou pela peneira de 40 mesh e ficou retido na de 60 mesh foi selecionado para a produção dos briquetes de madeira.

A briquetadeira (Figura 1) utilizada neste trabalho tem força máxima de 10 toneladas e resistência elétrica que pode chegar a 300°C e controle de pressão. A pressão utilizada na produção dos briquetes foi de 150 bar, equivalente a 153 kgf/cm².

Para estudar o comportamento da madeira e do briquete de madeira do cafeeiro, utilizou-se um aparato de teste de combustão (Figura 1), que consiste um combustor e um controlador de temperatura, colocados sobre uma balança de precisão de 5 mg e um anteparo