



ENERGIA DA MADEIRA E DO CARVÃO VEGETAL DE CLONES COMERCIAIS DE *Eucalyptus* spp. EM DIFERENTES IDADES

¹**Thiago de Paula Protásio** (depaulaprotasio@gmail.com), ²**Allan Motta Couto** (allan_floresta@yahoo.com.br), ³**Paulo Fernando Trugilho** (trugilho@dcf.ufla.br), ²**Rafael Farinassi Mendes** (rafaelfarinassi@gmail.com), ³**Lourival Marin Mendes** (lourival@dcf.ufla.br)

¹Universidade Federal de Lavras

Departamento de Ciências Florestais, C.P. 3037, CEP 37200-000, Lavras – MG
Mestrando em Ciência e Tecnologia da Madeira

²Universidade Federal de Lavras

Departamento de Ciências Florestais, C.P. 3037, CEP 37200-000, Lavras – MG
Doutorandos em Ciência e Tecnologia da Madeira

³Universidade Federal de Lavras

Departamento de Ciências Florestais, C.P. 3037, CEP 37200-000, Lavras – MG
Professores Associados

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a energia da madeira e do carvão vegetal de dois clones de *Eucalyptus* spp. em duas idades (46 e 58 meses). Na madeira foram quantificadas a densidade energética e o poder calorífico superior. A madeira foi carbonizada em um forno elétrico com taxa de aquecimento de $100^{\circ}\text{C h}^{-1}$ até a temperatura final de 450°C . O carvão produzido foi avaliado por meio da densidade energética, composição química elementar e poder calorífico superior. Os dados da madeira foram submetidos a análises de variância, enquanto que para os dados do carvão vegetal foi realizada a análise de componentes principais. Os resultados permitiram concluir que os clones apresentaram potencial para o uso energético, com destaque para a madeira na idade de 58 meses. O carvão vegetal produzido pode ser utilizado na siderurgia devido ao elevado teor de carbono. Observou-se efeito pronunciado da idade na densidade energética da madeira, evidenciando assim, a importância de selecionar clones de *Eucalyptus* spp. em idades específicas. Para o poder calorífico superior e densidade energética do carvão vegetal o efeito da idade e clone foi pouco pronunciado.

Palavras Chave: bioenergia, biomassa florestal, siderurgia, carvão vegetal.

WOOD AND CHARCOAL ENERGY FROM COMMERCIAL CLONES OF *Eucalyptus* spp. AT DIFFERENT AGES

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate wood and charcoal energy from two clones of *Eucalyptus* spp. at two ages (46 and 58 months). Energy density and higher calorific value were quantified in the wood. The wood was carbonized in an electric furnace at a heating rate of $100^{\circ}\text{C h}^{-1}$ until the final temperature of 450°C . The charcoal produced was evaluated by energy density, elementary chemical composition and higher calorific value. Data on wood were subjected to analysis of variance while, for the data on charcoal, a principal component analysis was performed. The results showed that the clones had potential for energy use, especially the wood at the age of 58 months. The charcoal produced can be used in the steel industry, due to its high carbon content. It was possible to observe a pronounced effect of age on the energy density of wood, thus underlining the importance of selecting clones of *Eucalyptus* spp. at specific ages. For higher heating value and energy density of charcoal, the effect of age and clone was little pronounced.

Keywords: bioenergy, forestry biomass, steel industry, charcoal

1. INTRODUÇÃO

A energia proveniente da biomassa exerce papel fundamental na matriz energética brasileira, correspondendo a aproximadamente 26% da oferta interna de energia no país. Desse total, 10% são provenientes exclusivamente da lenha e carvão vegetal (EPE, 2012).

Atualmente, tem-se evidenciado um aumento do consumo de carvão vegetal de florestas plantadas, principalmente do gênero *Eucalyptus*; haja vista à necessidade de redução e eliminação da utilização de carvão vegetal de florestas nativas pela siderurgia. Esse setor da indústria é o maior consumidor desse combustível no Brasil.

Nesse aspecto, o Brasil se destaca como o único país no mundo que utiliza em grande escala o carvão vegetal como agente de dupla finalidade nos altos fornos siderúrgicos. Isso é uma grande vantagem, pois a substituição de carvão mineral pelo carvão vegetal possibilita a mitigação das emissões de dióxido de carbono e outros gases tóxicos na siderurgia brasileira (ABRAF, 2013).

Contudo, os plantios homogêneos de *Eucalyptus* não são capazes de suprir a demanda de carvão vegetal das siderúrgicas, ou seja, há um déficit desse combustível oriundo de fontes sustentáveis.

Dessa forma, há uma necessidade de expansão da participação do carvão vegetal proveniente da madeira de *Eucalyptus* na siderurgia brasileira, principalmente por meio da seleção de clones jovens de *Eucalyptus* visando aumentar a produtividade desse biorredutor que atenda as especificações industriais.

Os diversos setores da indústria, como o setor de alimentos e bebidas e o próprio setor energético, além do setor residencial, também consomem uma quantidade significativa da biomassa para a geração de energia, correspondendo a aproximadamente 56% de toda biomassa produzida no Brasil (EPE, 2012).

Nesse sentido, a análise da energia da madeira e do carvão vegetal pode ser uma forma eficiente de seleção de clones jovens de *Eucalyptus* para a combustão direta da madeira e produção de carvão vegetal de uso siderúrgico.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a energia da madeira e do carvão vegetal de dois clones de *Eucalyptus* spp. em duas idades (46 e 58 meses).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material biológico e amostragem

Foram amostrados dois clones de *Eucalyptus* spp. (0321 e 1277) dos plantios comerciais da empresa Saint-Gobain Pam Bioenergia, localizada no município de Lima Duarte, em duas idades (46 e 58 meses - Tabela 1). A região de coleta apresenta temperatura e precipitação média de 20,4° C e 1.250 mm, respectivamente.

O espaçamento de plantio foi de 3,5 m x 2,5 m. Os clones amostrados (0321 e 1277) foram desenvolvidos pela empresa Copener Bahia. O solo da região é denominado de latossolo vermelho e cambissolo. Foi realizada a fosfatagem (450 kg ha⁻¹) na subsolagem e a aplicação de 171 kg ha⁻¹ de NPK 06-30-15 com 0,5% de B, 0,3% de Zn e 0,3% de Cu, 10 a 20 dias após o transplante das mudas. Além disso, foram aplicados 228 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio no primeiro e segundo anos do plantio.