

PROPRIEDADES DO CARVÃO VEGETAL PRODUZIDO EM DIFERENTES MARCHAS DE CARBONIZAÇÃO

PROPERTIES OF CHARCOAL PRODUCED AT DIFFERENT CARBONIZATION SPEED

Bárbara Luísa Corradi PEREIRA¹; Cíntia Ribeiro GOMIDE²; Sanderléia de Oliveira dos SANTOS³; Aylson Costa OLIVEIRA¹; Larissa Carvalho SANTOS²

RESUMO – O presente trabalho teve como objetivo determinar propriedades mecânicas, físicas e químicas do carvão vegetal produzido sob diferentes marchas de carbonização. Utilizaram-se corpos de prova da madeira de *Eucalyptus grandis* carbonizados em mufla elétrica, com taxa de aquecimento de 0,66 °C/min., havendo, porém, variação nas temperaturas finais (350, 450 e 550 °C) e no tempo total de carbonização (5, 6 e 7 h), (tratamentos 1, 2 e 3, respectivamente). Para determinar a contração, mediram-se as faces tangencial, radial e longitudinal na madeira seca e no carvão vegetal. Determinou-se também a densidade aparente, poder calorífico superior, e teores de carbono fixo, materiais voláteis e cinzas, além da resistência à compressão paralela às fibras no carvão vegetal. A contração aumentou significativamente com o acréscimo da temperatura final de carbonização, ocorrendo sempre de forma anisotrópica, sendo maior no sentido tangencial, intermediária no radial, e menor no longitudinal. Em geral, as propriedades do carvão vegetal dos tratamentos 2 e 3 não foram estatisticamente diferentes. A pequena contração volumétrica do carvão no tratamento 1 (14,18 %), comparativamente aos demais (42,19 % para o tratamento 2; e 44,78 % para o tratamento 3), pode ser explicada pela degradação térmica incompleta do material, sendo esta hipótese reforçada pelos baixos valores de carbono fixo, poder calorífico superior, altos teores de materiais voláteis e alta densidade aparente observados.

Palavras-chave: contração volumétrica, carvão vegetal, temperatura final.

ABSTRACT - The objective was to determine mechanical properties, physical and chemical properties of charcoal produced under different carbonization speed. We used specimens of *Eucalyptus grandis* in charred electric furnace with a heating rate of 0.66 °C/min., Having, however, variation in the final temperatures (350, 450 and 550 °C) and the total time carbonization (5, 6 and 7 h), (treatments 1, 2 and 3, respectively). To determine the contraction, the faces were measured tangential, radial and longitudinal dry wood and charcoal. We also determined the apparent density, higher calorific value, and levels of fixed carbon, volatile matter and ash, in addition to the compressive strength parallel to grain in charcoal. The contraction increased significantly with the addition of the final temperature of carbonization, always occurring so anisotropic, being greatest in the tangential direction, the radial intermediate, and lower in the longitudinal direction. In general, the properties of charcoal treatments 2 and 3 were not statistically different. The small shrinkage of coal in treatment 1 (14.18 %) compared to the others (42.19 % for treatment 2, and 44.78 % for treatment 3), can be explained by incomplete thermal degradation of the material, this hypothesis is reinforced by the low values of fixed carbon, higher calorific value, high levels of volatile materials and high density observed.

Keywords: shrinkage, charcoal, final temperature.

¹ Doutorando em Ciência Florestal, UFV, babicorradi@gmail.com, aylsoncosta@gmail.com

² Graduanda em Engenharia Floresta, UFV, cintiargomide@gmail.com, lari.carvalhoufv@gmail.com

³ Graduanda em Engenharia Florestal, UNEMAT, sandyy_sand@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A madeira quando submetida à ação do calor sofre um processo de transformação, no qual todos os seus componentes são exaustivamente modificados. Cada faixa de temperatura gera um produto diferente, sendo que a temperatura final tem grande influência na qualidade do carvão vegetal.

Alguns fatores afetam a carbonização no que se refere ao rendimento e à qualidade do carvão produzido, que reflete especialmente nas propriedades do carvão vegetal. Dentre esses fatores destaca-se a temperatura final. A temperatura de carbonização afeta de maneira diferenciada cada elemento químico da madeira. O teor de carbono eleva rapidamente com o aumento da temperatura de carbonização, enquanto decrescem os teores de hidrogênio e oxigênio. Idealmente, é lógico se pensar na produção de um carvão com alto teor de carbono fixo, ou seja, um carvão mais concentrado. No entanto, o aumento do teor de carbono fixo do carvão vegetal com o aumento da temperatura final de carbonização é acompanhado pela redução concomitante do teor de materiais voláteis, rendimento, densidade e perda de resistência do mesmo.

As propriedades físicas e químicas do carvão vegetal devem ser consideradas, uma vez que interferem na qualidade do produto final, no qual, o carvão assume o papel de matéria-prima. Os principais parâmetros do carvão vegetal que devem ser levados em consideração, visando estabelecer certo padrão de qualidade são: densidade aparente, poder calorífico, umidade, teor de materiais voláteis, teor de cinzas e principalmente, o teor de carbono fixo.

A densidade aparente desconsidera o volume de poros interno do carvão vegetal e varia de acordo com a densidade básica da madeira e com a temperatura final de carbonização da madeira (TRUGILHO et al., 2005). No carvão vegetal a densidade é uma propriedade bastante importante, pois determina o volume ocupado pelo termorredutor nos fornos de redução e gaseificação. Portanto, a densidade do carvão vegetal deve ser a maior possível.

O aumento do poder calorífico da madeira para o carvão, de modo geral, é devido o aumento do teor de carbono fixo. Segundo Carneiro (2008), o poder calorífico é dependente da temperatura de carbonização e da madeira que lhe deu origem.

Existe uma relação entre carbono fixo e teor de materiais voláteis e de cinzas no carvão. Uma redução dos teores de materiais voláteis e de cinza no carvão resulta em maiores teores de carbono fixo e vice-versa (COTTA, 1996). Os fatores que influenciam os materiais voláteis no carvão são: temperatura de carbonização, taxa de aquecimento e composição química da madeira (CARMO, 1988), sendo a temperatura o principal parâmetro que regula os teores de materiais voláteis e carbono fixo do carvão.

O objetivo deste trabalho foi determinar as contrações tangencial, radial, longitudinal e volumétrica, poder calorífico superior (PCS), densidade aparente, teor de carbono fixo (CF), materiais voláteis (MV) e cinzas (CZ) do carvão vegetal produzido sob diferentes marchas de carbonização.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Painéis e Energia da Madeira, do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa.

Para determinar a contração tangencial, radial, longitudinal e volumétrica da madeira foram utilizados 20 corpos de prova, por tratamento, de *Eucalyptus grandis* com dimensões de 2 cm (face tangencial) x 2 cm (face radial) x 3 cm (face longitudinal). As amostras foram colocadas na estufa a 103°C durante 24 horas. Foram então determinadas as dimensões lineares das amostras secas, o volume e a massa.