

EFEITO DO CLONE NA QUALIDADE DO CARVÃO VEGETAL DE *Eucalyptus* VISANDO O USO SIDERÚRGICO

EFFECT OF CLONE IN QUALITY OF *Eucalyptus* CHARCOAL AIMING STEELMAKING

Aliny Aparecida dos REIS¹; Isabel Cristina Nogueira Alves de MELO²; Thiago de Paula PROTÁSIO¹; Paulo Fernando TRUGILHO³; Angélica de Cássia O. CARNEIRO⁴

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi verificar a influência de diferentes clones na produção de carvão vegetal. Foram utilizadas quatro árvores oriundas dos clones 3334, 3335 e 3336 de *Eucalyptus* sp., aos sete anos de idade. Amostraram-se discos ao longo do fuste nas posições de 0, 25, 50, 75 e 100% da altura comercial de cada árvore. As carbonizações foram realizadas em forno elétrico laboratorial do tipo Mufla, a uma taxa de aquecimento de 1,56°C/min, temperatura final de 450°C e tempo de residência aproximado de 5 horas. Foram avaliados os rendimentos gravimétricos em carvão vegetal, líquido pirolenhoso e, por diferença, o rendimento em gases não-condensáveis. Determinou-se também a densidade relativa aparente, o poder calorífico superior, os teores de materiais voláteis, de cinzas e de carbono fixo dos carvões produzidos. Na avaliação do experimento foi considerado um DIC. Foi utilizado o teste de Tukey a 5% de significância para comparação múltipla das médias. Observou-se efeito significativo do clone na densidade relativa aparente e no teor de cinzas do carvão vegetal e efeito não significativo nas demais variáveis analisadas. O carvão vegetal dos diferentes clones avaliados apresentou potencial para uso siderúrgico, devido ao elevado teor de carbono fixo e baixo teor de cinzas.

Palavras-chave: madeira; clones; carbonização.

ABSTRACT - The aim of this study was to verify the influence of different clones on charcoal production. Four 7-years old trees from *Eucalyptus* sp. clones 3334, 3335 and 3336 were used. Discs were sampled along the stem at the positions 0, 25, 50, 75 and 100% of the commercial height of each tree. The carbonizations were conducted in muffle type electric furnace at a heating rate of 1.56°C/min, final temperature of 450°C and keeping time of approximately 5 hours. The gravimetric yields in charcoal, pyroligneous extract and non-condensable gases, by difference, were evaluated. The apparent relative density, higher heating value, volatiles, ash and fixed carbon contents of the charcoal produced were determined. In the evaluation of the experiment, it was considered an entirely randomized design. The Tukey test at 5% significance level for multiple comparisons of average values was used. There was significant effect of the clone in the apparent relative density and ash content of charcoal and no significant effect on other variables. The charcoal of different clones tested showed potential for use in steelmaking, due to the high fixed carbon content and low ash content.

Keywords: wood; clones; carbonization.

¹Graduandos do curso de Engenharia Florestal, DCF/UFLA, alinyreis@hotmail.com; depaulaprotasio@gmail.com

²Doutoranda da Programa de Ciência e Tecnologia da Madeira, UFLA, isabel.alves@posgrad.ufla.br;

³Professor do Departamento de Ciências Florestais, UFLA, trugilho@dcf.ufla.br

⁴Professora do Departamento de Engenharia Florestal/UFV, cassiacarneiro@ufv.br

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas tem-se notado que o setor brasileiro de florestas plantadas, principalmente as florestas de eucalipto, vem aprimorando suas técnicas de seleção e condução dos povoamentos que se relacionam com o aumento em produtividade florestal e qualidade final da madeira para suas diferentes aplicações.

O estabelecimento de florestas para a produção de energia envolve a seleção de material genético superior, aliando a produtividade das florestas com a qualidade desejada da madeira para produção de bioenergia. O melhoramento genético destinado à seleção de clones superiores para fins energéticos enfatiza eucaliptos com elevado potencial produtivo, madeira de alta densidade, baixo teor de minerais e alto teor de lignina (TRUGILHO et al., 1997; TRUGILHO et al., 2001; FREDERICO, 2009; TRUGILHO, 2009).

A caracterização dos materiais genéticos com elevada precisão se torna indispensável para que se possa direcionar o melhoramento genético, a atividade silvicultural e as práticas de manejo para a produção de madeira com características tecnológicas que atendam à demanda de carvão vegetal pelo setor siderúrgico.

Para uso na siderurgia, o carvão vegetal deve atender a um conjunto de parâmetros de qualidade. As variações nas propriedades do carvão dependem da qualidade da madeira (teor de umidade, densidade, composição química, forma, tamanho e diâmetro), do tipo do equipamento e das condições operacionais da carbonização (taxa de aquecimento e temperatura final). Entre as propriedades do carvão vegetal que têm acentuado efeito no comportamento do alto-forno, destacam-se a reatividade, densidade, composição química, higroscopicidade e resistência mecânica (resistência a abrasão, choques mecânicos e compressão).

O Brasil é o único país no mundo onde o carvão vegetal possui aplicação industrial em grande escala. Cerca de 40% do ferro-gusa e das ligas metálicas produzidas no país utilizam o carvão vegetal como combustível e redutor (BARCELLOS et al., 2005). Para a produção de uma tonelada de ferro-gusa via carvão vegetal é necessária a adição de 0,8 tonelada de carvão ou, em média, 430 kg de carbono fixo (FREDERICO, 2009).

A utilização do carvão vegetal como termoredutor na produção de ferro-gusa possui inúmeras vantagens do ponto de vista ambiental e econômico, pois reduz o consumo de combustíveis fósseis, diminui as emissões de CO₂ e outros gases poluentes.

As grandes empresas produtoras de carvão vegetal procuram garantir o aumento na produção associado ao aumento do rendimento gravimétrico, à recuperação de gases condensáveis e à queima dos gases de escape, para atender ao mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) estabelecido pelo Protocolo de Kyoto. Investimentos em pesquisa e adoção de novas tecnologias de produção vêm tornando o processo de carbonização mais limpo e eficiente do ponto de vista tecnológico, social e ambiental (FREDERICO, 2009).

Diante da importância do carvão vegetal no cenário energético brasileiro e das potencialidades de sua utilização, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência dos diferentes clones na qualidade do carvão vegetal visando à utilização energética e siderúrgica.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo foram utilizadas quatro árvores oriundas dos clones 3334, 3335 e 3336 de *Eucalyptus* sp. aos sete anos de idade, plantados em espaçamento 3 x 3 m. Os clones foram provenientes da empresa Plantar Siderúrgica S.A., localizada no município de Turmalina, no Estado de Minas Gerais.