



<http://dx.doi.org/10.12702/VIII.SimposFloresta.2014.27-48-1>

Rendimento do carvão vegetal de *Mimosa tenuiflora* em diferentes temperaturas de carbonização

Rafaela M. R. Bezerra¹, Alexandre S. Pimenta¹, Mário M. G. Sumida¹, Camila C. da Nóbrega¹, Mary A. B. de Carvalho¹, Luan H. B. de Araújo¹, Wildemar D. F. Câmara¹

¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte (rafaengfloresta@gmail.com; aspimenta@ufrnet.br; massashi3d@yahoo.com.br; camila_cn@hotmail.com; eaamaryannecarvalho@hotmail.com; luan_henriqueba@hotmail.com; wildemardamasceno@hotmail.com)

Resumo: A produção de carvão vegetal é uma das fontes de energia mais importantes para o setor siderúrgico nacional. Com vista na sua importância e potencialidade, o objetivo deste estudo foi analisar a influência do tempo e temperaturas finais de carbonização no rendimento de carvão vegetal de *Mimosa tenuiflora*. Para a produção do carvão vegetal foram utilizadas madeiras de *Mimosa tenuiflora*, sendo pesadas amostras de 500 g de madeira em balança analítica e depois colocadas em estufa a $102 \pm 3^\circ$ durante 24 horas até sua secagem total para a determinação do teor de umidade. Em seguida, as amostras foram colocadas em mufla de laboratório para a realização da carbonização, estabelecendo-se para diferentes amostras, as marchas de carbonização com temperaturas finais crescentes de (400, 550 e 650 °C). Para as análises estatísticas foi utilizado o programa BioEstat versão 5.3. Na carbonização ocorreu diferença significativa entre as três marchas de carbonização, sendo o maior rendimento em carvão vegetal para a 1ª marcha de temperatura com uma média de 48.3820%. A marcha de carbonização 1 foi considerada a melhor para a produção de carvão vegetal a partir da madeira de *Mimosa tenuiflora*.

Palavras-chave: Carbonização; Jurema-preta; Rendimento.

1. Introdução

Desde o século XIX o Brasil é o maior produtor mundial de carvão vegetal, sendo sua principal utilização na indústria siderúrgica para a produção de ferro-gusa, ferroligas e aço (REZENDE; SANTOS, 2010). Seu uso produzido a partir da madeira proveniente de florestas plantadas é uma das fontes de energia mais

importantes para o setor siderúrgico nacional, sendo o Brasil destacado como o maior produtor de aço produzido a partir do carvão vegetal (ANDRADE, 2009).

A qualidade da madeira é um fator de extrema importância quando o objetivo é a produção de carvão vegetal com alto rendimento, baixo custo e alta qualidade. Suas características físicas, químicas e diferentes sistemas de carbonização determinam o rendimento do processo de transformação da madeira influenciando nas características do carvão vegetal (OLIVEIRA et al., 2010). Para o sistema de produção, as variáveis mais importantes que definem a quantidade e a qualidade do carvão vegetal produzido são a taxa de aquecimento e a temperatura final de carbonização (TRUGILHO, 2008).

O emprego de diferentes marchas de carbonização visa demonstrar o comportamento da madeira frente à velocidade e temperatura de carbonização e também em como estas podem afetar o rendimento gravimétrico e as propriedades do carvão vegetal. O processo de carbonização poderá ser acelerado, gerando uma maior produtividade dos fornos em função da redução do tempo total de carbonização dependendo das características da madeira (OLIVEIRA et al, 2010).

A jurema-preta apresenta madeira muito resistente, com caule fornecedor de madeira empregada para obras externas, como mourões, estacas e pontes (BEZERRA, 2008). Fornece excelente lenha e carvão de alto valor energético (OLIVEIRA et al., 2006; ALVAREZ et al., 2009).

Com vista na importância e potencialidade do carvão vegetal, o objetivo deste estudo foi analisar a influência do tempo e temperaturas finais de carbonização no rendimento de carvão vegetal de *Mimosa tenuiflora*.

2. Material e Métodos

Para a realização do trabalho foram utilizadas madeiras da espécie *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta) para a produção do carvão vegetal provenientes da Reserva florestal da Escola Agrícola de Jundiá (EAJ) na cidade de Macaíba - RN. Suas toras foram divididas em discos com espessura de aproximadamente 2 cm, e em seguida partidos em pedaços menores com auxílio de um facão.

Foram pesadas amostras de 500 g de madeira em balança analítica com precisão de 0,01 g. Depois de pesadas, elas foram colocadas em estufa a $102 \pm 3^\circ \text{C}$ durante 24 horas até sua secagem total. Passado esse tempo, as amostras

foram retiradas da estufa e pesadas novamente determinando seu teor de umidade. Em seguida, as amostras foram colocadas dentro de um container metálico que foi fechado e posicionado no interior da mufla. O licor pirolenhoso foi coletado em um kitasato, previamente tarado, o sistema de condensação foi conectado, estabelecendo-se para diferentes amostras, as marchas de carbonização com temperaturas finais crescentes (400, 550 e 650 °C).

As marchas de carbonização tiveram, respectivamente, 1,0; 1,3 e 1,6 °C min⁻¹. O objetivo das diferentes marchas foi à obtenção de carvões com teores crescentes de carbono fixo. Para cada marcha de carbonização foram feitas 10 repetições. Após o término da carbonização container foi retirado da mufla e deixado em resfriamento à temperatura ambiente por 8 horas, sendo vedado o orifício da tampa do container para não entrar oxigênio evitando assim uma possível combustão do material. O kitasato com o licor pirolenhoso foi pesado para obtenção do rendimento em líquidos condensados. Após o resfriamento, as amostras de carvão foram acondicionadas em saco plástico para análises posteriores.

Para as análises estatísticas foi utilizado o programa BioEstat versão 5.3 fazendo o teste de normalidade, Shapiro Wilk e as médias comparadas pelo o teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

3. Resultados e Discussão

Na carbonização ocorreu diferença significativa entre as três marchas de carbonização, sendo o maior rendimento em carvão vegetal para a 1ª marcha de temperatura com uma média de 48.3820%, como mostra na Tabela 1. Através desse resultado pode-se observar também que quanto menor foi a temperatura final de carbonização maior foi o rendimento em carvão, provavelmente devido a menor exposição de calor (400 °C) a qual a madeira foi submetida sofrendo uma menor degradação durante o processo de carbonização.

TABELA 1 – Médias da carbonização de jurema preta em diferentes marchas de temperatura

Marchas de Temperaturas	Rendimento de carvão (%)
1ª Marcha (400° C)	48.3820a
2ª Marcha (550° C)	41.7000b
3ª Marcha (650° C)	38.1110c

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente (Tukey, p > 0,05).

Os rendimentos em carvão encontrados para a 1ª e 2ª marcha de carbonização para a espécie *Mimosa tenuiflora* foram superiores aos resultados obtido por Paes et al. (2012) que ao trabalharem com três espécies da caatinga encontraram um rendimento em carvão para *Mimosa tenuiflora* de (39,42%) e Oliveira (2003) que estudando as características térmicas da madeira encontrou o rendimento em carvão para a mesma espécie de (39,70%). Esses dois resultados encontrados por esses autores foram bem semelhantes ao rendimento em carvão encontrado nesse trabalho para a 3ª marcha de carbonização.

4. Conclusão

A marcha de carbonização 1, com taxa de aquecimento 1,0 °C min⁻¹ e temperatura final de 400° C apresentou maior rendimento gravimétrico em carvão vegetal. Portanto foi considerada a melhor marcha de carbonização para a produção de carvão vegetal a partir da madeira de *Mimosa tenuiflora*.

5. Referências

- ANDRADE, C. R. **Espectroscopia no Infravermelho Próximo para predizer propriedades da madeira e do carvão de plantio clonal de *Eucalyptus* sp.** 2009.107f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia da Madeira) - Universidade Federal de Lavras, 2009.
- ALVAREZ, I. A.; OLIVEIRA, A. R.; OLIVEIRA, V. M. N.; GARRIDO, M. A. Potencial energético de área conservada de caatinga em Petrolina – PE. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE FLORESTAS ENERGÉTICAS, 1., 2009, Belo Horizonte. **Anais...** Colombo: Embrapa Florestas, 2009. CD ROM. (Embrapa Florestas. Documentos, 178).
- BEZERRA, F. P. C. A et al. Alelopatia de *Carapa guianenses* na germinação e no comprimento de *Lactuca sativa*. In: SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9., 2008, Brasília, **Anais ...** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. CD ROM.
- OLIVEIRA, A. C. et al. Parâmetros de qualidade da madeira e do carvão vegetal de *Eucalyptus pellita* F. Muell. **Scientia Forestalis**, Piracicaba-SP, v. 38, n. 87, p. 431-439, 2010. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr87/cap10.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2014.
- OLIVEIRA, E. **Características anatômicas, químicas e térmicas da madeira de três espécies de maior ocorrência no semiárido nordestino.** 2003. 122 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais)-Universidade Federal de Viçosa, 2003.
- OLIVEIRA, E. et al. Estrutura anatômica da madeira e qualidade do carvão de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.2, p.311-318, 2006. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622006000200018>>.

PAES, J. B. et al. Rendimento e caracterização do carvão vegetal de três espécies de ocorrência no semiárido brasileiro. **Ciência da Madeira**, Pelotas-RS, v. 3, n.1, p.1-10, 2012. <<http://dx.doi.org/10.12953/2177-6830.v03n01a01>>.

REZENDE, J. B.; SANTOS, A.C. **A cadeia produtiva do carvão vegetal em Minas Gerais: pontos críticos e potencialidades**. Viçosa: EPAMIG, 2010. 80 p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 95.).

TRUGILHO, P. F. A carbonização da madeira. **Revista Opiniões**, Ribeirão Preto-SP, p.25, junho, 2008.