



O POTENCIAL DO AGUAPÉ PARA PRODUÇÃO DE BIOCÁRVÃO

Maia, Cláudia Maria Branco de Freitas*, Araújo, Láine Furlanetto, Guiotoku, Marcela e Bergier, Ivan

*claudia.maia@cnpf.embrapa.br

Palavras Chaves: biochar, termogravimetria, análise imediata

Resumo(máximo 150 palavras)

O aguapé ou jacinto d'água (*Eichhornia crassipes*) é uma planta aquática sul americana, atualmente distribuída por vários países tropicais. Originária da Amazônia e do Pantanal brasileiro, há estudos sobre o uso do excedente exportado por rios, especialmente no Rio Paraguai, em Corumbá, Mato Grosso do Sul. Este trabalho comparou características dos biocárvoes de aguapé produzidos sob diferentes temperaturas de carbonização. O teor de cinzas no pirolisado variou de 35,5 a 47,5%. O teor de material volátil e o rendimento gravimétrico diminuíram com o aumento da temperatura. O teor de carbono fixo aumentou com a temperatura. A análise termogravimétrica (TGA) dos pirolisados indicou perda de água em 110°C, perda de massa entre 235 e 285°C, correspondente à degradação da celulose, seguida por uma terceira perda de massa relacionada com degradação da lignina, porém praticamente inexistente no pirolisado a 550°C.

Introdução

O aguapé ou jacinto d'água (*Eichhornia crassipes*) é uma planta aquática originária da América do Sul, mas atualmente sua distribuição vários países tropicais nos cinco continentes em razão da sua utilização como planta ornamental pela beleza das suas flores¹. A espécie está amplamente dispersa nos biomas amazônicos e no Pantanal brasileiro. Para se ter ideia de sua produção no Pantanal, considerando-se a ocorrência de ambientes aquáticos apropriados em 50% dos 8000 km² nas terras brasileiras inundáveis do Rio Paraguai, a produção anual de aguapé poderia atingir cerca de 0.8 a 2.4 x 10⁷ toneladas (Mg) de biomassa seca, embora com distribuição desuniforme ao longo do ano². A exportação fluvial de parte dessa produção pelo rio Paraguai através de ilhas flutuantes vem sendo considerado em pesquisas sobre produção de energia de biomassa na região e, conseqüentemente, sobre o aproveitamento de resíduos de carbonização, ou seja, o biocárvão.

Em geral, as plantas superiores apresentam teor de lignina variando de 15 a 30%. O aguapé, no entanto, apresenta teor de lignina em torno de 10%, celulose em torno de 20% e hemicelulose cerca de 33%¹. Assim é esperado que as características do biocárvão resultante deste tipo de biomassa sejam diferentes dos biocárvoes obtidos de madeira. Este trabalho buscou comparar estas características dos biocárvoes produzidos de aguapé sob diferentes temperaturas finais de carbonização.



Material e Métodos

As amostras de aguapé foram secas em estufa a 110°C por 24h, pulverizadas em moinho de facas e peneiradas para separar os resíduos de sedimentos inorgânicos. Os experimentos de pirólise foram conduzidos em forno mufla adaptado, em atmosfera controlada de oxigênio, nas temperaturas de 350, 450 e 550°C, com taxa de aquecimento de 10°C·min⁻¹.

Para caracterização dos materiais, foram realizadas análises termogravimétricas em atmosfera inerte (N₂) com fluxo de 20 ml·ml⁻¹ e taxa de aquecimento de 10°C·min⁻¹ até 600°C, das amostras *in natura* e pirolisadas. As amostras pirolisadas também foram submetidas à análise imediata, para determinação dos teores de umidade, cinzas, material volátil e carbono fixo.

Todas as análises foram realizadas na Embrapa Florestas.

Resultados e Discussão

A tabela 1 mostra os dados obtidos na análise imediata dos materiais pirolisados.

Tabela 1 – Análise imediata das amostras de aguapé pirolisadas a 350, 450 e 550°C.

Temp. (°C)	Umidade (%)	Cinzas (%)	Voláteis (%)	C. Fixo (%)	Rend. (%)
350	3,18±0,02	35,57±0,83	35,39±0,13	29,06±0,73	56,74±2,30
450	1,79±0,22	42,01±0,70	27,02±0,13	30,97±0,58	50,81±0,20
550	1,22±0,06	47,48±0,22	18,97±0,37	33,55±0,15	46,33±0,19

O teor de cinzas no aguapé pirolisado aumenta com a temperatura final de carbonização (Tabela 1). Resultados publicados em literatura mencionam teor de cinzas variando de 15 a 26%¹. Os teores elevados de cinzas apresentados nos materiais desse estudo, pode ser explicado por sedimentos associados às raízes da planta, presentes no momento da coleta da amostra, uma vez que a amostra não foi previamente lavada em água corrente.

Observa-se que há uma diminuição do teor de material volátil e do rendimento gravimétrico com o aumento da temperatura de pirólise. Este fato está associado com a maior perda de moléculas de baixo peso molecular (material volátil) que ocorre em temperaturas maiores, com consequente diminuição do rendimento. Além disso, o rendimento maior em 350°C se deve ao fato de que, nessa temperatura, a matéria-prima está não está totalmente degradada termicamente, possuindo ainda fragmentos de celulose parcialmente carbonizada.

O teor de carbono fixo tem seu valor aumentado com o aumento da temperatura, o que indica que em temperaturas maiores, o processo de quebra das macromoléculas de celulose para rearranjo em moléculas aromáticas e/ou com maior número de duplas ligações entre carbonos, ocorre com maior frequência. Isso pode ser melhor observado na análise termogravimétrica dos carvões obtidos, mostrada na Figura 1.

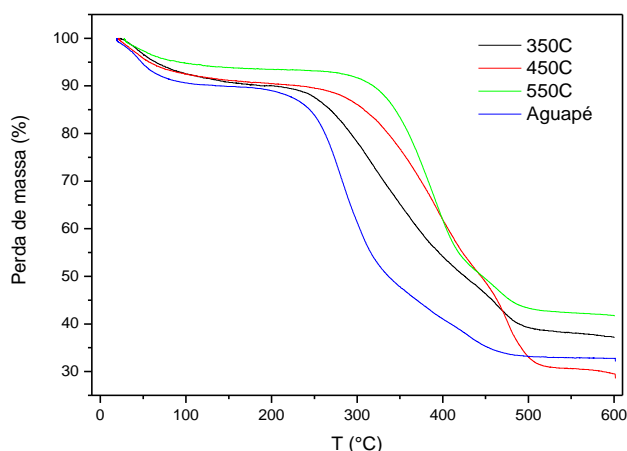


Figura 1. Perda de massa em função da temperatura para as amostras de aguapé natural e pirolisados a 350, 450 e 550°C.

Através dessas curvas, observa-se uma primeira perda de massa em 110°C que corresponde à liberação de moléculas de água em todos os materiais. O aumento da estabilidade térmica dos materiais pirolisados em função do aumento da temperatura de pirólise pode ser visualizado comparando-se o início da segunda perda de massa, que se inicia em 195°C, 235°C, 260°C e 285°C para a matéria-prima, amostra pirolisada a 350°C, 450°C e 550°C, respectivamente. Essa segunda perda de massa corresponde à degradação térmica da celulose e precede uma terceira perda de massa que está relacionada com degradação térmica da lignina.

Nota-se na curva do material natural que o terceiro evento térmico inicia-se perto de 320°C e nos materiais pirolisados a 350°C e 450°C esse evento ocorre em 430°C e 450°C respectivamente, sendo praticamente inexistente no material pirolisado a 550°C. Isso indica que no material pirolisado a temperatura mais elevada, existe a presença de moléculas com ligações químicas mais resistentes termicamente, como verificado na análise imediata.

Análises de calorimetria diferencial de varredura e do poder calorífico das amostras pirolisadas estão sendo concluídas. Na sequência, a análise da composição química da amostra *in natura* será realizada. A caracterização espectroscópica e microscópica dos biocarvões serão realizadas para avaliação da presença de grupos funcionais orgânicos e das características de porosidade dos biocarvões obtidos na Embrapa Pantanal e na Embrapa Solos.

Conclusões

Devido ao seu alto teor de celulose e hemiceluloses e ao baixo teor de lignina o aguapé pode ser carbonizado à temperaturas mais baixas do que aquelas usualmente indicadas para amostras de madeira. Tal procedimento pode levar obtenção de um biocarvão quimicamente mais funcionalizado com menor gasto energético.



IX EBSH

Aracaju / Sergipe

03 a 07 de outubro de 2011

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa PIBIC de Laíne F. Araújo

Referências

¹ GUNNARSSON, C.C.; PETERSEN, C.M. Water hyacinths as a resource in agriculture and energy production: A literature review. *Waste Management* v. 27, p. 117-129, 2007.

² BERGIER, I.; SALIS, S.M.S.; MIRANDA, C.H.B.; ORTEGA, E.; LUENGO, C.A. Biofuel production from water hyacinth in the Pantanal wetland. *Ecohydrology & Hydrobiology*, in press.