

POTENCIAL ENERGÉTICO DO CARVÃO VEGETAL DE BAMBU

Luciano Donizeti Varanda (lu.varanda@hotmail.com) - UNESP - Campus de Itapeva; **José Cláudio Caraschi** (caraschi@itapeva.unesp.br) - UNESP - Campus de Itapeva; **Francisco de Almeida Filho** (franco@itapeva.unesp.br) - UNESP - Campus de Itapeva

RESUMO: O bambu é um material lignocelulósico com múltiplos usos, destacando-se como importante alternativa energética, por apresentar rápido crescimento (produz grande volume de biomassa), como a madeira. As espécies de bambus pertencem à família das gramíneas (Poaceae). O objetivo deste trabalho foi produzir e caracterizar energeticamente o carvão vegetal obtido de duas espécies de bambu, quanto ao rendimento gravimétrico, poder calorífico (superior e útil) e a análise química imediata (teores de materiais voláteis, cinzas e carbono fixo). As espécies de bambu analisadas foram o *Dendrocalamus giganteus* e *Guadua angustifolia*. A temperatura de carbonização foi de 450°C, utilizando amostras de 200 g cada. Como referência foi produzido carvão vegetal da madeira de *Eucalyptus urograndis* nas mesmas condições. O poder calorífico superior obtido foi de 7679,0 e 7734,9 kcal/kg para o *Dendrocalamus giganteus* e *Guadua angustifolia*, respectivamente. Os rendimentos gravimétricos foram de 29,07 e 33,60%, respectivamente. O carbono fixo obtido foi de 79,8% para o *Dendrocalamus giganteus* e 77,6% para o *Guadua angustifolia*. A espécie *Dendrocalamus giganteus* apresentou teor de carbono fixo superior, inclusive superior ao eucalipto. Comparando as duas espécies de bambu, quanto ao rendimento gravimétrico, poder calorífico e carbono fixo, podemos notar que ambas as espécies de bambu apresentaram potencial energético semelhante com relação à madeira de eucalipto. Conclui-se que o bambu apresenta potencial energético satisfatório tanto para a produção de carvão vegetal quanto para biomassa vegetal.

Palavras-chave: Bambu, poder calorífico, energia de biomassa, carvão vegetal.

POTENTIAL ENERGY OF BAMBOO CHARCOAL

ABSTRACT: Bamboo is a lignocellulosic fiber with multiple uses, especially as an important alternative energy, to present rapid growth (produces large amounts of biomass), such as wood. The species of bamboo belonging to the grass family (Poaceae). The objective of this work is to produce energy and to characterize the charcoal obtained from two species of bamboo, the gravimetric yield, calorific (and more useful) and proximate analysis (volatile matter content, ash and fixed carbon). The species of bamboo were analyzed *Dendrocalamus giganteus* and *Guadua angustifolia*. The carbonization temperature was 450°C, using samples of 200 g each. As reference was made charcoal from *Eucalyptus* spp. the same conditions. The gross calorific value obtained were 7679,0 and 7734,9 kcal/kg for *Dendrocalamus giganteus* and *Guadua angustifolia*, respectively. The gravimetric yields were 29.07 and 33.60% respectively. The fixed carbon obtained was 79.83% for *Dendrocalamus giganteus* and 77.57% for *Guadua angustifolia*. The species *Dendrocalamus giganteus* had fixed carbon content higher, even higher than the eucalyptus. Comparing the two species of bamboo, the gravimetric yield, calorific value and fixed carbon, we can see that both bamboo species showed similar potential energy with respect to timber plantations. It is concluded that the bamboo has a potential energy suitable for both charcoal production and for plant biomass.

Keywords: Bamboo, calorific power, biomass energy, charcoal.

1 INTRODUÇÃO

Existem várias formas de energia ao longo da história, desde as mais rudimentares como a domesticação de animais para usos na agricultura, a força dos ventos (energia eólica) usada nas grandes navegações, carvão vegetal para usos domésticos, a energia térmica (vapor) até as formas de energia mais avançadas tecnologicamente, como carvão mineral, petróleo, energia nuclear, energia solar, entre outras.

Com o crescente aumento das atividades industriais e, consequentemente, o aumento da demanda energética mundial, tem-se utilizado em grande escala os combustíveis fósseis para a geração de energia. A necessidade de fontes alternativas de energia está forçando muitos países a buscarem soluções limpas e alternativas. Com isso, o Brasil tem uma excelente oportunidade de se destacar como um dos líderes energéticos num futuro próximo, devido, justamente, ao abundante potencial hídrico e aos grandes investimentos no setor de recursos energéticos alternativos, como por exemplo, o etanol.

O setor florestal brasileiro é composto por aproximadamente 30 mil empresas que produzem US\$ 21 bilhões anuais e são responsáveis por 5% do produto interno bruto (PIB) do país. Hoje, 7,5% da população economicamente ativa (PEA) trabalham em setores ligados à área florestal, ou seja, cerca de 9 milhões de empregos diretos e indiretos.

O carvão vegetal é um produto de origem florestal muito utilizado pelo setor industrial brasileiro, principalmente nas metalúrgicas e siderúrgicas. Sua função, em ambas as indústrias, é reduzir os óxidos minerais (retirada do átomo de oxigênio) a metais. A redução é feita através de diversos estágios na fusão destes óxidos minerais nos fornos a altas temperaturas. O carvão vegetal possui características eficientes de redução e representa menor custo na produção das metalúrgicas e siderúrgicas, se comparado a outros materiais utilizados como agentes redutores, como por exemplo, o carvão mineral.

Estudos realizados apontaram a biomassa florestal como uma fonte de energia renovável, limpa e eficiente quando utilizada de forma correta.

Segundo Goldemberg (2009), atualmente, com a inserção de novas tecnologias aplicadas ao uso sustentável da bioenergia, esta apresenta uma crescente recuperação no cenário energético mundial. As projeções para o fim deste século é que esse aumento da demanda mundial bioenergética seja contínuo, podendo representar até 20% de toda a energia utilizada no planeta.

Na classificação mundial de produção de carvão vegetal, o Brasil é o maior produtor com 16,9% da produção mundial (8,36 milhões de toneladas), em 2008, sendo também um dos maiores consumidores. A maior parte desta produção é utilizada nas indústrias metalúrgicas e siderúrgicas (FAO, 2009).

O bambu é uma planta com múltiplos usos, destacando-se como importante alternativa energética, por apresentar rápido crescimento (produz grande volume de biomassa), como a madeira. As espécies de bambus pertencem à família das gramíneas (*Poaceae*).

Neste cenário, o bambu tem se mostrado como um material versátil, possuindo múltiplas aplicações, sendo, para fins energéticos, uma alternativa considerável se comparado com o eucalipto, espécie muito utilizada hoje como biomassa florestal para fins energéticos.

Segundo Quirino et al. (2004), o conhecimento da composição química da biomassa é um fator importante para a avaliação do rendimento energético de um processo de combustão da madeira e de outros materiais lignocelulósicos que dependem também da sua composição química, devendo-se ressaltar que os teores de materiais voláteis, cinzas e carbono fixo variam com a espécie, sendo eles de grande importância para a escolha adequada da biomassa a ser utilizada para fins energéticos, por apresentarem comportamento específico durante a combustão do material.