

## PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL A PARTIR DE COLMOS DE *Bambusa vulgaris*

Martha Andreia Brand<sup>1</sup>, Gustavo Friederichs<sup>2</sup>, Ailton Leonel Balduino Júnior<sup>3</sup>, Thalles Yurgen Balduino<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Orientadora, Departamento de Engenharia Florestal, CAV - martha.brand@udesc.br

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal, CAV - bolsista PIVIC/UDESC

<sup>3</sup> Mestrando em Engenharia Florestal, CAV

<sup>4</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal, CAV

Palavras-chave: Qualidade. Densidade energética. *Fuelwood value index*.

O uso energético de culturas agrícolas e florestais é de suma importância para o desenvolvimento da matriz energética brasileira mais renovável, de menores custos e com melhor aproveitamento dos recursos disponíveis no país. Indicadores de desempenho são comumente utilizados na escolha de biomassas de maior potencial energético, destacando-se o índice *Fuelwood value index*. O presente estudo objetivou analisar as propriedades físicas e energéticas do carvão vegetal de *Bambusa vulgaris*, propondo dois indicadores de potencial energético. Foram coletados 5 colmos da espécie *Bambusa vulgaris* Schrad. ex J.C.Wendl. de diferentes touceiras, na cidade de Florianópolis, SC. Para cada colmo, coletou-se seções de 1 metro de comprimento na base, meio e topo, denominadas A, B e C, respectivamente. As seções foram subdivididas em corpos-de-prova para a carbonização em laboratório. A produção de carvão vegetal foi realizada através de corpos-de-prova carbonizados durante 6:32 horas, com temperatura final de 450 °C e taxa de aquecimento variável. Ao final do processo, os corpos-de-prova foram analisados quanto às suas propriedades físicas: teor de umidade, rendimento gravimétrico, densidade aparente do carvão vegetal e propriedades energéticas; poder calorífico superior e teor de cinzas. Foram propostos dois indicadores de potencial energético para a espécie: densidade energética superior ou total [DET = poder calorífico superior x densidade aparente, kcal.cm<sup>-3</sup>] e índice *Fuelwood value index* [FVI = poder calorífico superior x densidade aparente / teor de cinzas]. O teor de umidade do carvão vegetal foi, em média, de 4,67% (erro padrão de 0,06%), sem tendência para o sentido base-topo. Na produção de carvão vegetal, os colmos de *Bambusa vulgaris* apresentaram rendimento gravimétrico de 36,29%, e erro padrão de 1,16%. Observou-se diferença estatística para o rendimento gravimétrico. Observou-se ainda, que o erro padrão foi maior entre as posições de indivíduos do que entre indivíduos. A densidade média do carvão vegetal de *Bambusa vulgaris* foi de 0,373 g.cm<sup>-3</sup> e erro padrão de 0,012 g.cm<sup>-3</sup>. Foi observada a tendência de aumento da densidade aparente do carvão no sentido base-topo, com o maior erro padrão de 0,019 g.cm<sup>-3</sup>. O poder calorífico superior do carvão vegetal de *Bambusa vulgaris* foi de 7431 kcal.kg<sup>-1</sup> (17 kcal.kg<sup>-1</sup>), com tendência de diminuição no sentido base-topo. O teor de cinzas do carvão vegetal foi, em média, de 5,12% (erro padrão de 0,08%), também não apresentando tendência ao longo do perfil dos colmos analisados. O poder calorífico líquido, obtido da dedução do teor de umidade do carvão vegetal, foi em média, de 6577 kcal.kg<sup>-1</sup>, com baixo erro padrão

(22 kcal.kg<sup>-1</sup>), com tendência de redução no sentido base-topo. O erro padrão da variável foi menor entre indivíduos do que no perfil base-topo. O *Bambusa vulgaris* apresentou densidade energética total (DET) de 2,456 kcal.cm<sup>-3</sup> (Tabela 1), com tendência de aumento no sentido base-topo. As variáveis que causaram a redução da densidade energética foram o teor de umidade e teor de cinzas. Observou-se ainda, que o erro padrão foi maior no sentido base-topo do que entre indivíduos. A melhor posição do colmo de *Bambusa vulgaris*, segundo a densidade energética real, é o terço final (posição C). O fator FVI, comumente aplicado na literatura internacional para ranquear biomassas para uso energético. O carvão vegetal de *Bambusa vulgaris* apresentou FVI médio de 241,42 (Tabela 2). A tendência de aumento do FVI foi observada para o sentido base-topo.

**Tab. 1** Densidade energética real.

Indivíduo	DET			Média
	A	B	C	
1	2,879	2,932	3,572	3,128
2	2,160	2,617	2,797	2,525
3	1,692	1,908	1,952	1,851
4	2,473	2,748	3,371	2,864
5	3,149	3,381	3,928	3,486
Média	2,471	2,717	3,124	2,771

**Tab. 2** Fuelwood value index.

Indivíduo	FVI			Média
	A	B	C	
1	349,17	340,22	291,51	326,96
2	173,84	211,28	166,66	183,93
3	112,93	163,91	105,52	127,45
4	237,61	272,85	354,20	288,22
5	270,75	236,55	334,28	280,52
Média	228,86	244,96	250,43	241,42

Onde: A: posição base; B: posição meio; C: posição topo; DET: densidade energética total, kcal.cm<sup>-3</sup> ou Mcal.m<sup>-3</sup>; FVI: fuelwood value index.

Analisando-se a densidade energética total e FVI, a posição C (topo) apresentou os maiores valores. Para ambos indicadores, o erro padrão das amostras foi maior para as posições do que entre indivíduos. O uso da densidade energética total como indicador de escolha sugere que o Indivíduo 5 apresentou maior potencial energético, enquanto o FVI sugere o Indivíduo 1. A posição B (meio) apresentou os valores mais próximos da média para a maioria das variáveis analisadas, sugerindo ser a posição de amostragem que mais se aproxima da média da espécie. Os colmos de *Bambusa vulgaris* apresentam potencial para a produção de carvão vegetal. As propriedades destaque da espécie são a densidade aparente e poder calorífico, sendo o teor de cinzas o seu único ponto desvantajoso. Os indicadores densidade energética real e *Fuelwood value index* sugerem o carvão vegetal produzido a partir da posição final (topo) dos colmos da espécie como de maior potencial energético. A variação no perfil de colmos de *Bambusa vulgaris* é maior do que entre diferentes indivíduos, de acordo com o presente estudo.