

## **CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DA MADEIRA de *Eucalyptus dunnii* COMO FONTE DE ENERGIA**

José Carlos Duarte Pereira\*  
Erich Gomes Schaitza\*\*  
Antônio Rioyei Higa\*\*\*

O uso adequado dos resíduos de árvores e toras é fundamental para quaisquer empreendimentos florestais que busquem a otimização de seus recursos e da sua rentabilidade. Constitui-se, adicionalmente, em alternativa para a solução dos problemas ambientais decorrentes de seu acúmulo e da necessidade de deposição em local apropriado e seguro.

Uma das principais alternativas de utilização desses resíduos é a geração de energia, através do processo de combustão. Com tal propósito, os resíduos de doze árvores de *Eucalyptus dunnii*, que remanesceriam à exploração de madeira para processamento mecânico e para celulose, foram transformados em peças de lenha, com diâmetros compreendidos entre 6,0 cm e 3,0 cm, com casca. O talhão havia sido plantado em Colombo-PR e estava com catorze anos à época da amostragem. Foram derrubadas seis árvores da procedência Urbenville-NSW e seis de Dorrigo-NSW.

Depois de medidos os diâmetros e os comprimentos das peças de lenha e calculados os volumes de madeira e de casca, coletaram-se dez amostras da parte central das peças de lenha para as determinações da densidade básica e cinco para o poder calorífico. Essas análises foram desenvolvidas em madeira e casca, individualmente. A densidade básica foi determinada pelo método da balança hidrostática, norma ABCP M14/70, e o poder calorífico superior, pelo método da bomba calorimétrica. A partir dos valores obtidos, estimaram-se os pesos secos e os conteúdos de energia da madeira e da casca.

\* Eng.-Agrônomo, Doutor, CREA nº 41.777-D, Pesquisador da *Embrapa* – Centro Nacional de Pesquisa de Florestas.

\*\* Eng. Florestal, Bacharel, CREA nº 12.292-P, Pesquisador da *Embrapa* – Centro Nacional de Pesquisa de Florestas.

\*\*\* Eng. Florestal, Doutor, CREA nº 52.583-D, Pesquisador da *Embrapa* – Centro Nacional de Pesquisa de Florestas.

A análise dos resultados obtidos, sumarizados na Tabela 1, não revelou diferenças estatísticas entre as procedências estudadas, ao nível de significância de 5%, pelo teste F.

**TABELA 1. Quantificação e caracterização da lenha de *E. dunnii*, por procedência (médias por árvore).**

Procedência	Volumes (m3)		Db (g/cm3)		Peso seco (Kg)		Pcal (Kcal/Kg)	
	Madeira	Casca	Madeira	Casca	Madeira	Casca	Madeira	Casca
Urbenville	0,1027	0,025	0,579	0,415	59,93	10,38	4558	4047
Dorrigo	0,1100	0,024	0,563	0,431	61,62	10,49	4907	4309
Valor de F	0,148 ns	0,038 ns	0,918 ns	0,920 ns	0,024 ns	0,006 ns	2,527 ns	1,866 ns

- ns - diferenças não significativas, pelo Teste F, ao nível de 5%.

- Db - densidade básica;

- Pcal - poder calorífico superior;

O desdobro de sete toras de 2,40 m de comprimento por árvore produziu 5,23 m<sup>3</sup> de madeira serrada. Os resíduos gerados, compreendendo as frações costaneiras e refilos, foram separados em madeira e casca e pesados individualmente. Ao acaso, tomaram-se 20 amostras de madeira e 20 de casca e determinaram-se os teores de umidade, a densidade básica e o poder calorífico superior. A densidade básica foi determinada pelo método da balança hidrostática, norma ABCP M 14/70, os teores de umidade pelo método gravimétrico e o poder calorífico superior, pelo método da bomba calorimétrica. Em seguida, calcularam-se os respectivos pesos secos e determinaram-se os valores correspondentes ao conteúdo de energia (Tabela 2).

**TABELA 2. Quantificação e caracterização dos resíduos oriundos do desdobro de 84 toras (sete por árvore) de *E. dunnii* plantado em Colombo-PR, com 14 anos, para a produção de energia.**

Amostras		Densidade básica	Poder calorífico	Pesos (Kg)		Energia <sup>(1)</sup>
		(g/cm <sup>3</sup> )	(cal/g)	Úmido	Seco	(Kcal)
Costaneira	Madeira	0,569	4415	609,0	494,7	2,18 X 10 <sup>6</sup>
	Casca	0,421	4020	255,0	218,1	0,88 X 10 <sup>6</sup>
Refilo	Madeira	0,587	4711	569,5	483,0	2,28 X 10 <sup>6</sup>
	Casca	0,366	4736	174,7	150,3	0,71 X 10 <sup>6</sup>

<sup>(1)</sup> Valores referentes ao total de resíduos das doze árvores.

Nº 36, dez./97, p.3-3

Admitindo-se um teor de umidade de 30%, o aproveitamento destes resíduos permitiria a obtenção de  $3,95 \times 10^6$  Kcal, equivalentes a 0,38 t de óleo combustível (R\$ 57,12 ao preço de 1997). Considerando-se o preço de mercado da madeira serrada de eucalipto de R\$ 150,00/m<sup>3</sup>, estima-se um adicional de 7% na rentabilidade da empresa decorrente dessa opção. Esses mesmos cálculos, aplicados à lenha, sugerem ganhos em rentabilidade da ordem de 4%. Evidentemente, essas estimativas são simplistas e não consideram os custos operacionais envolvidos. No entanto, os ganhos podem ser otimizados ao optar-se por alternativas mais nobres para o uso dos resíduos e ao uso da serragem.

## LITERATURA CITADA

ASSOCIAÇÃO TÉCNICA BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL (São Paulo, SP).  
**Normas de ensaio.** São Paulo, 1968. Não paginado.