



IPEF: FILOSOFIA DE TRABALHO DE UMA ELITE DE EMPRESAS FLORESTAIS BRASILEIRAS

ISSN 0100-3453

CIRCULAR TÉCNICA Nº 107

Julho/1980

PBP/3.1.8

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ENERGÉTICO DE ALGUMAS ESPÉCIES DE
*Eucalyptus***

Antonio José Migliorini*
Luiz Ernesto George Barrichelo**
José Otávio Brito**
Milton Galvão da Silva***

1. INTRODUÇÃO

A crise energética que o país está atravessando vem fazendo com que pesquisas e estudos sejam desenvolvidos no sentido de amenizar o impacto econômico causado por essa situação.

As indústrias que utilizam a madeira como matéria-prima são detentoras de um grande potencial para minimizar sua dependência de óleo combustível, utilizando-a também como fonte energética.

Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo avaliar o potencial da madeira de algumas espécies de *Eucalyptus* com vistas a sua utilização para fins energéticos.

2. MATERIAL ANALISADO

Foram ensaiadas as madeiras das seguintes espécies/procedências, implantadas na Região de Engenheiro Passos – RJ., em áreas pertencentes à Indústria de Papel Simão (Projeto IPEF nº 19.397).

* IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais

** Departamento de Silvicultura da ESALQ/USP

*** Indústrias de Papel Simão S/A.

Espécie	Procedência	Idades
<i>E. saligna</i>	Itatinga – SP	3 anos
<i>E. citriodora</i>	Sumaré – SP	3 anos
<i>E. robusta</i>	Ouro Fino – MG	3 anos
<i>E. urophylla</i>	Comaquã – SP	3 anos
<i>E. grandis</i>	Coff's Harbour – NSW	3 anos
<i>E. propinqua</i>	Piracicaba – SP	3 anos

As árvores se encontram dispostas em parcelas experimentais, sob o espaçamento 3 x 2 m. Cada planta recebeu 300 g de NPK – 5:17:3 no plantio.

3. AMOSTRAGEM

Em cada parcela experimental foi realizado um inventário, determinando-se os valores médios das alturas, DAP e volumes cilíndricos.

Foram escolhidas, a seguir, 20 árvores com altura e DAP médios, por parcela e espécie/procedência, de onde retirou-se 1 bagueta/árvore, ao nível do DAP, para a realização dos testes em laboratório.

Nas amostras obtidas, foram determinadas as densidades básicas pelo método da balança hidrostática, as quais foram extrapoladas para a árvore.

4. RESULTADOS

Com os resultados obtidos do inventário florestal e das determinações da densidade básica (Tabela 1), estimou-se: o peso de madeira seca existente em um hectare, percentagem de superioridade (Tabela 2) e equivalência energética das madeiras das espécies estudadas.

Tabela 1: Densidade básicas (t/m^3) das madeiras (Projeto nº 19.397)

Espécie	Densidade básica média (t/m^3)	Coefficiente de variação (%)
<i>E. citriodora</i>	0,537	8,37
<i>E. robusta</i>	0,425	6,96
<i>E. grandis</i>	0,387	7,29
<i>E. propinqua</i>	0,508	5,55
<i>E. saligna</i>	0,403	6,62
<i>E. urophylla</i>	0,457	7,54

Tabela 2: Volume cilíndrico, volume sólido, densidade básica, peso seco/ha e percentagem de superioridade (Projeto nº 19.397)

Espécie	H (m)	DAP (cm)	% Falha	Vc/ha	Vs/ha	Db (t/m ³)	PS/ha (t)	% sup.
<i>E. saligna</i>	14,1	11,0	16,6	207,9	104,0	0,403	41,91	89,8
<i>E. grandis</i>	13,2	11,3	15,3	200,7	100,3	0,386	38,71	73,3
<i>E. urophylla</i>	12,2	10,0	24,0	130,2	65,1	0,457	29,75	34,7
<i>E. robusta</i>	11,5	9,5	23,3	112,7	56,3	0,425	23,92	8,3
<i>E. propinqua</i>	11,3	8,0	11,3	93,2	46,6	0,508	23,67	7,2
<i>E. citriodora</i>	9,2	8,5	14,6	82,5	41,2	0,536	22,08	0

(1) Devido a inexistência de dados referentes ao fator de forma, adotou-se, para todas as espécies, o valor igual a 0,5.

H = altura média

DAP = diâmetro médio à altura do peito

Vc/ha = volume cilíndrico/hectare (com casca)

Vs/ha = volume sólido/hectare

db = densidade básica

PS/ha = peso seco/hectare

% susp. = percentagem de superioridade em PS/ha.

Tabela 3: Equivalência energética das madeiras das espécies estudadas.

Espécie	Kcal/ha ⁽¹⁾	Toneladas equivalentes em óleo combustível / ha ⁽²⁾	Toneladas equivalentes em carvão energético mineral / ha ⁽³⁾
<i>E. saligna</i>	125,9 x 10 ⁶	12,0	30,8
<i>E. grandis</i>	116,1 x 10 ⁶	11,0	28,5
<i>E. urophylla</i>	89,2 x 10 ⁶	8,5	21,9
<i>E. robusta</i>	71,7 x 10 ⁶	6,8	17,6
<i>E. propinqua</i>	71,0 x 10 ⁶	6,8	17,4
<i>E. citriodora</i>	66,2 x 10 ⁶	6,3	16,2

(1) Considerando o poder calorífico médio da madeira igual a 3.000 Kcal/kg – (30% de umidade).

(2) Poder calorífico do óleo: 10.500 Kcal/kg

(3) Poder calorífico do carvão mineral: 4.080 Kcal/kg

5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos aos 3 anos de idade, em relação à densidade básica, duas espécies se destacam das demais, quais sejam: o *E. citriodora* (0,537 t/m³) e o *E. propinqua* (0,508 t/m³). Todavia, quando se observa o peso de matéria seca por hectare, estas duas espécies se mostram inferiores às demais, porque os rendimentos volumétricos foram relativamente baixos. Como foi utilizado indistintamente, para fins de cálculo, um

fator de forma igual a 0,5, a determinação desse parâmetro específico para cada espécie pode alterar o rendimento volumétrico e conseqüentemente o peso de matéria seca/ha.

Com relação à equivalência energética, a madeira do *E. saligna* foi a que melhor se comportou (12,0 t de óleo combustível/ha). Na seqüência, madeira do *E. grandis* (11,0 t), *E. urophylla* (8,5 t), *E. robusta* (6,8 t), *E. propinqua* (6,8 t) e por fim *E. citriodora* (6,3 t). As mesmas posições foram mantidas com relação ao valor equivalente em carvão mineral energético.

Portanto, as espécies que se mostraram mais aptas para a produção de madeira para fins energéticos na região forma *E. saligna* e *E. grandis*.

Dentro do programa tecnológico, este ensaio será analisado em anos consecutivos, a fim de que se obtenham reais resultados dos incrementos volumétricos, poder calorífico, densidade básica e fator de forma da árvore, em função das idades e espécies.

Esta publicação é editada pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, convênio Departamento de Silvicultura da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo.

É proibida a reprodução total ou parcial dos artigos publicados nesta circular, sem autorização da comissão editorial.

Periodicidade – irregular

Permuta com publicações florestais

Endereço:

IPEF – Biblioteca
ESALQ-USP
Caixa Postal, 9
Fone: 33-2080
13.400 – Piracicaba – SP
Brasil

Comissão Editorial da publicação do IPEF:

Marialice Metzker Poggiani – Bibliotecária
Walter Sales Jacob
Comissão de Pesquisa do Departamento de Silvicultura – ESALQ-USP
Prof. Hilton Thadeu Zarate do Couto
Prof. João Walter Simões
Prof. Mário Ferreira

Diretoria do IPEF:

Diretor Científico – Prof. João Walter Simões
Diretor Técnico – Prof. Helládio do Amaral Mello
Diretor Administrativo – Luiz Ernesto George Barrichelo

Responsável por Divulgação e Integração – IPEF

José Elidney Pinto Junior