

COMPARAÇÃO DA QUALIDADE DA MADEIRA DE TRÊS PROCEDÊNCIAS DE *Mimosa scabrella* Benth. PARA FINS ENERGÉTICOS

(Comparison of wood quality among three *Mimosa scabrella* Benth. provenances for energy purposes).

José Carlos Duarte Pereira^{*}
Osmir José Lavoranti^{**}

RESUMO

Comparou-se a qualidade da madeira de três procedências de *Mimosa scabrella* Benth. para fins energéticos. As procedências consideradas foram Caçador-SC, Concórdia-SC e Colombo-PR, para as quais estudaram-se densidade básica, teor de lignina e rendimento da destilação seca da madeira, bem como os teores de carbono fixo, voláteis e cinzas do carvão produzido. À exceção do teor de cinzas, não se constataram diferenças significativas entre as procedências para as demais variáveis.

PALAVRAS-CHAVE: *Mimosa scabrella*, bracatinga, densidade básica, carvão vegetal, energia.

ABSTRACT

Wood quality of three *Mimosa scabrella* Benth. provenances for energy purposes was compared. The provenances were Caçador-SC, Concórdia-SC and Colombo-PR and the traits studied were wood basic density, lignin content, yield of wood distillates and contents of fixed carbon, ash and volatiles in the charcoal produced. Except for ash content, there were no significant differences between provenances concerning the traits analysed in this study.

PALAVRAS-CHAVE: *Mimosa scabrella*, bracatinga, basic density, charcoal, energy.

1. INTRODUÇÃO

Considerada como espécie alternativa para regiões de ocorrência de geadas, a bracatinga tem sido pouco contemplada no âmbito da experimentação e da pesquisa, não se dispendo de tecnologia que permita a otimização de sua produtividade, quando cultivada através de plantios homogêneos.

De crescimento rápido, com incremento médio anual ao redor de 26m³/ha.ano (LISBÃO JÚNIOR 1981), a bracatinga produz madeira moderadamente pesada (REITZ et al. 1978), de qualidade adequada para a utilização como lenha (REITZ et al. 1978; PAULA 1982; SILVA et al. 1982) ou como matéria-prima para a produção de álcool, coque e carvão vegetal (PAULA 1982). Para carvão vegetal, sua madeira é de qualidade superior à de *Eucalyptus grandis* (BRITO et al. 1979) e à de *E. viminalis* (LISBÃO JÚNIOR 1981), com maior rendimento em carvão e maior teor de carbono

* Eng. Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Florestas.

** Acadêmico em Química, Técnico de Laboratório da EMBRAPA — Centro Nacional de Pesquisa de Florestas.

fixo, apresentando, todavia, o inconveniente de possuir alto teor de cinzas (BRITO et al. 1979).

Diante do exposto, justifica-se o desenvolvimento de ações de pesquisa dirigidas à elevação da produtividade e da qualidade da madeira desta espécie. O presente trabalho teve o objetivo de avaliar e comparar a qualidade da madeira de três procedências distintas, como subsídio ao melhoramento para fins energéticos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Bracatingais de regeneração natural foram selecionados em Caçador - SC, Concórdia-SC e Colombo-PR, com idades aproximadas de 12, 13 e 16 anos, respectivamente, e densidades populacionais entre 600 a 800 árvores por hectare.

Após terem sido abatidas cinco árvores por procedência, coletaram-se discos com 2,5 cm de espessura ao nível do diâmetro à altura do peito (DAP) e a 0, 25, 50, 75 e 100% da altura comercial, correspondente ao diâmetro de 6,0 cm, com casca. De cada disco, foram retiradas quatro cunhas com ângulo interno de 30°, para as análises de laboratório. Duas delas, opostas, foram utilizadas para as determinações da densidade básica, desenvolvidas pelo método da balança hidrostática (Norma ABCP M 14/70), enquanto as demais cunhas, excluindo-se aquelas relativas ao DAP, foram utilizadas para formar duas amostras compostas, por árvore. Uma dessas amostras compostas foi destinada à destilação seca da madeira e, posteriormente, à análise química imediata do carvão. A outra amostra composta foi empregada para a análise do teor de lignina da madeira.

A destilação seca foi desenvolvida em forno-mufla, com aquecimento elétrico. A temperatura máxima foi de 500°C, com ciclo total de carbonização de três horas.

A análise química imediata do carvão foi desenvolvida com duas repetições, segundo as normas preconizadas pelo Forest Products Laboratory (ESTADOS UNIDOS...1961).

O teor de lignina na madeira foi determinado segundo a norma ABCP M 10/71, com duas repetições.

A densidade básica média dos discos foi calculada através da média aritmética dos valores obtidos para as respectivas cunhas. A densidade básica média da árvore foi calculada através da média ponderada dos resultados obtidos para as diferentes posições, à exceção do DAP, tomando-se como fator de ponderação o quadrado dos respectivos diâmetros. Às posições intermediárias, por representarem as extremidades de duas toras sucessivas, foi atribuído peso 2 no cálculo dessa média.

O delineamento estatístico empregado foi o de blocos ao acaso, considerando-se cada árvore uma repetição.

3. RESULTADOS

Os valores relativos à densidade básica média da árvore e ao teor de lignina da madeira encontram-se na Tabela 1. Os rendimentos em carvão, pela destilação seca da madeira, assim como os teores de carbono fixo, voláteis e cinzas, obtidos na análise imediata do carvão produzido, encontram-se na Tabela 2.

TABELA 1. Densidade básica e teor de lignina da madeira. (Médias de cinco árvores por procedência).
(Wood basic density and lignin content. Means of 5 trees per provenance).

Procedência (Provenance)	Densidade básica (Basic density) (g/cm ³)	Teor de lignina (Lignin content) (%)
Caçador - SC	0,538	23,3
Concórdia - SC	0,553	23,9
Colombo - PR	0,521	23,9
\bar{X}	0,537	23,7
F	0,61 n.s	0,757 n.s.
C. V. (%)	8,47	3,94

\bar{X} = média (mean)

C.V. = coeficiente de variação (coefficient of variation)

n.s. = não significativo (non significant)

TABELA 2. Rendimento em carvão e teores de carbono fixo, voláteis e cinzas no carvão produzido. (Médias de cinco árvores por procedência). (Charcoal yield and contents of fixed carbon, volatiles and ash in the charcoal produced). (Means of 5 trees per provenance).

Procedência (Provenance)	Rendimento em carvão (Charcoal yield) (%)	Teor de carbono fixo (Fixed carbon content) (%)	Teor de volá- teis (Volatiles content) (%)	Teor de cin- zas (Ash content) (%)
Caçador - SC	32,9	85,8	12,8	1,4 a ⁽¹⁾
Concórdia - SC	32,6	85,9	12,2	1,9 ab
Colombo - PR	33,2	84,6	13,1	2,5 b
\bar{X}	32,9	85,4	12,7	1,9
F	0,098 n.s.	2,017 n.s.	0,959 n.s.	6,520*
C.V. (%)	5,94	1,35	7,62	23,77

\bar{X} = média (mean)

C.V. = coeficiente de variação (coefficient of variation)

n.s. = não significativo (non significant)

★ = significativo ao nível de 5% de probabilidade (significant at 5% probability level).

(1) = as médias seguidas por letras distintas diferenciam-se estatisticamente, pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A análise de variância não revelou diferenças estatisticamente significativas entre as procedências, para alguma das variáveis estudadas, à exceção do teor de cinzas no carvão. Para essa variável, a comparação de médias através do teste de Tukey revelou diferenças significativas entre as procedências, ao nível de 5% de probabilidade; a média geral obtida entre as procedências mostrou-se sensivelmente próxima daquela relatada por BRITO et al. (1979), constituindo-se na principal desvantagem da espécie quando a qualidade de sua madeira é comparada com a de *E. grandis* (BRITO et al. 1979) ou de *E. viminalis* (LISBÃO JÚNIOR 1981).

Com relação à densidade básica média das árvores, a média das procedências foi semelhante àquela estimada por LISBÃO JÚNIOR (1981). A análise dos dados através de regressão linear simples, considerando-se todas as árvores conjuntamente, mostrou que essa variável está altamente correlacionada com a densidade básica média dos discos coletados à altura do peito ($R^2 = 0,7944$). A equação obtida foi:

$$y = 0,1048 + 0,8190 x \quad (F = 50,21^{**})$$

onde:

y = densidade básica média da árvore, em g/cm³;

x = densidade básica média à altura do peito, em g/cm³;

R² = coeficiente de determinação; e

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

Embora os resultados revelem um alto grau de dependência entre ambas as variáveis, a equação obtida não permite, contudo, estimativas precisas da densidade básica média das árvores a partir da densidade básica ao nível do DAP, em decorrência da distribuição tendenciosa dos desvios da regressão.

De uma forma geral, a madeira da bracatinga mostrou-se de boa qualidade para a produção de energia, com densidade básica, rendimento em carvão e teor de carbono fixo superiores àqueles relatados por BRITO et al. (1979) para *E. grandis* e estimados por LISBÃO JÚNIOR (1981) para *E. viminalis*.

Com vistas ao melhoramento da espécie para fins energéticos, para usos em que o alto teor de cinzas não se constitua em limitação, a qualidade da madeira não se afigura como parâmetro a ser considerado na seleção de procedências, entre aquelas testadas neste trabalho, uma vez que não se verificaram diferenças significativas para as características estudadas.

5. REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO TÉCNICA BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. *Normas de ensaio*. São Paulo, 1968.
- BRITO, J.O.; BARRICHELO, L.E.G. & FONSECA, S.M. Bracatinga: características químicas do carvão vegetal. *Brasil Madeira*, Curitiba, 3(33):6-7, set. 1979.
- ESTADOS UNIDOS. Forest Products Laboratory. *Charcoal*; production, marketing and use. Madison, U.S. Department of Agriculture-Forest Service, 1961. 137p.
- LISBÃO JÚNIOR, L. Bracatinga como fonte energética. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4.: bracatinga uma alternativa para reflorestamento, Curitiba, 1981. *Anais*. . . Curitiba, EMBRAPA-URPFCS, 1981 p.133-43.
- PAULA, J.E. Espécies nativas com perspectivas energéticas. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão, 1982. *Anais*... São Paulo, Instituto Florestal, 1982. p. 1259-315.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. *Projeto Madeira de Santa Catarina*. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1978. 320p.
- SILVA, L.B.X.; REICHMANN NETO, F. & TOMASELLI, I. Estudo comparativo da produção de biomassa para energia entre 23 espécies florestais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4., Belo Horizonte, 1982. *Anais*. . . São Paulo, Sociedade Brasileira de Silvicultura. 1983. p.872-8.