

**ANATOMIA COMPARATIVA DA MADEIRA DAS VARIEDADES POPULARES DA  
BRACATINGA (*Mimosa scabrella* Bentham)**  
ANATOMICAL COMPARISON OF POPULAR BRACATINGA (*Mimosa scabrella* Bentham)  
VARIETIES OF WOOD

Fernando José Fabrowski<sup>1</sup> Graciela Inés Bolzon de Muñiz<sup>2</sup> Maria Cristina M. Mazza<sup>3</sup>  
Tomoe Nakashima<sup>4</sup> Umberto Klock<sup>5</sup> João Carlos Possamai<sup>6</sup> Silvana Nisgoski<sup>7</sup>

**RESUMO**

Esta pesquisa objetivou comparar anatomicamente a madeira das variedades populares de bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham): bracatinga-branca, bracatinga-vermelha e bracatinga-argentina. Para a realização deste trabalho, foram coletadas árvores com idades entre 6 e 7 anos, provenientes de áreas pertencentes à Embrapa Florestas, localizadas no município de Colombo-PR, Brasil cujo material botânico coletado foi identificado e descrito. Foram obtidas amostras de madeira com casca para a caracterização. As análises evidenciaram que não há diferenças estatísticas entre os elementos anatômicos do lenho da bracatinga-branca e da bracatinga-vermelha, indicando que as diferenciações que tais plantas recebem por causa da cor da madeira não estão presentes no aspecto anatômico. As duas variedades populares, também conhecidas como bracatinga-comum, diferiram estatisticamente entre si com relação à bracatinga-argentina, quanto ao diâmetro tangencial dos poros, quantidade de poros/mm<sup>2</sup>, comprimento dos elementos vasculares, diâmetro das células parênquima-axiais, largura dos raios unisseriados e multisseriados. Os resultados podem ser considerados um importante auxílio na distinção das variedades populares de bracatinga-comum e bracatinga-argentina em variedades botânicas.

**Palavras-chave:** *Mimosa scabrella*; anatomia da madeira; Brasil.

**ABSTRACT**

The main objective of this research was to compare anatomical wood characteristics of the popular varieties of *Mimosa scabrella* Bentham known as bracatinga-branca, bracatinga-vermelha and bracatinga-argentina. The material used in this work was collected from 6 to 7 years old trees of the popular varieties from areas located in Colombo municipality, State of Paraná, owned by Embrapa Florestas. Botanic for anatomical characterization of wood material was identified and described. Results did not show differences of anatomical characteristics between the bracatinga-branca and bracatinga-vermelha. The bracatinga-branca and bracatinga-vermelha showed statistically differences in relation to bracatinga-argentina to average values in pores tangential diameter, pores quantity per square mm, vessel elements individual length, axial parenchyma cells diameter, unisseriate and multisseriate rays width. In conclusion, the observations contribute to a better understanding of the differences showed by the popular varieties.

**Key words:** *Mimosa scabrella*; wood anatomy; Brazil.

1. Engenheiro Florestal, Doutor. Pesquisador PUC/PR. Rua Izidoro Chanoski, 300. Vista Alegre. 80.820-580. Curitiba, PR. fjjfabrowski@yahoo.com.br
2. Engenheira Florestal, Dr<sup>a</sup>., Professora Titular da Universidade Federal do Paraná, Centro de Ciências Florestais e da Madeira, Av. Prof. Lothário Meissner, 3400, Campus III, Jardim Botânico, CEP 80210-170, Curitiba (PR). gbmunize@ufpr.br
3. Engenheira Florestal, MSc., Pesquisadora da Embrapa Florestas, Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, Estrada da Ribeira km 111, CEP 83411-000, Colombo (PR). cristina@cnpf.embrapa.br
4. Farmacêutica, Dr<sup>a</sup>., Professora Titular do Departamento de Farmácia, Universidade Federal do Paraná, CEP 80210-170, Curitiba (PR). tomoenakashima@ufpr.br
5. Engenheiro Florestal, Dr., Professor da Universidade Federal do Paraná, Centro de Ciências Florestais e da Madeira, Av. Prof. Lothário Meissner, 3400, Campus III, Jardim Botânico, CEP 80210-170, Curitiba (PR). klockuer@floresta.ufpr.br
6. Engenheiro Agrônomo, MSc., Professor da Universidade Federal do Paraná, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Rua dos Funcionários, 1540, Juvevê, CEP 80035-050, Curitiba (PR). possinha@ufpr.br
7. Engenheira Florestal, Doutoranda pelo Curso de Pós Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, Centro de Ciências Florestais e da Madeira, Av. Prof. Lothário Meissner, 3400, Campus III, Jardim Botânico, CEP 80210-170, Curitiba (PR). silnis@yahoo.com

Recebido para publicação em 20/04/2004 e aceito em 11/03/2005.

## INTRODUÇÃO

A bracatinga é uma espécie pioneira, a qual se destaca pela abundância e rápido crescimento, atingindo 20 m de altura ou mais, algumas vezes, com tronco de até 40 cm de diâmetro à altura do peito (DAP). Atualmente é empregada, sobretudo, como fonte de biomassa, lenha e carvão. Existem duas classificações quanto à taxonomia da espécie. Engler (1964) reconhece três subfamílias: Mimosoideae, Caesalpinioideae e Faboideae (Papilionoideae) nessa provável seqüência evolutiva, porém, Cronquist (1988) engloba o conjunto das subfamílias de Leguminosae nas famílias Mimosaceae, Caesalpinioideae e Fabaceae (Papilionaceae). Segundo Metcalfe e Chalk (1965), quanto à anatomia da madeira, em geral, Mimosaceae é a menos especializada, e Papilionaceae, a mais evoluída dos três grupos, porém Mimosaceae apresenta os raios mais especializados, pois são sempre homogêneos e tipicamente compostos de células pequenas. Os raios heterogêneos estão presentes em alguns gêneros de Caesalpinioideae e na maioria dos gêneros de Papilionaceae. Em geral, há menos diferenças na estrutura e, em nível de especialização, entre Mimosaceae e Caesalpinioideae, do que entre Caesalpinioideae e Papilionaceae.

A bracatinga pode ser classificada como pertencente à família Mimosaceae (Cronquist, 1988) ou subfamília Mimosoideae (Engler, 1964). Experientes produtores separam a bracatinga nas variedades populares branca, vermelha e argentina, com base em algumas diferenças que observam. Hoehne (1930) descreveu, na época, duas variedades, hoje consideradas sinônimas botânicas: *Mimosa bracaatinga* Hoehne e *Mimosa bracaatinga* Hoehne var. *aspericarpa* Hoehne. Alguns autores, com larga experiência sobre a espécie (Carvalho, 1994; Carpanezzi e Carpanezzi, 1992), já reconhecem duas variedades botânicas, *Mimosa scabrella* Bentham e *Mimosa scabrella* Bentham var. *aspericarpa* (Hoehne) Burkart que atendem pelos nomes vulgares bracatinga-comum e bracatinga-argentina (EMBRAPA, 1988) respectivamente, ambas com ocorrência natural restrita ao Brasil. EMBRAPA (1988) e Sturion e Silva (1989) citam as duas variedades botânicas em seus trabalhos. Barneby (1991) cita inadvertidamente a bracatinga-argentina como uma curiosa forma de *Mimosa scabrella* Bentham com frutos fortemente verrucosos, mas ainda não a separa em variedade botânica.

A madeira da bracatinga contém regiões mais escuras tendendo ao marrom (Marchiori, 1980). O cerne é pardo-claro-acinzentado com tonalidade rósea. Alburno diferenciado, bege-claro levemente rosado. Textura média a grosseira, grã direita, sem gosto ou cheiro, superfície moderadamente áspera ao tato e sem brilho ou brilho pouco acentuado (Reitz *et al.*, 1983; Inoue *et al.*, 1984). O alburno ocupa cerca de 35% da seção transversal. A massa específica a 15% de umidade é de 0,662 g/cm<sup>3</sup> (Richter e Charvet, 1973), e a 12%, 0,77 g/cm<sup>3</sup> (Inoue *et al.*, 1984).

A bracatinga-branca e a bracatinga-vermelha são, muitas vezes, referidas como bracatinga-comum, sendo diferenciadas apenas popularmente. Costuma-se distinguir a bracatinga-branca pela madeira mais clara, sendo mais abundante que a vermelha e preferida pelos agricultores, pois a madeira da bracatinga-branca é menos dura, tornando o rendimento homem/dia maior (EMBRAPA, 1988).

A bracatinga-vermelha apresenta a madeira mais dura, avermelhada e com melhores características energéticas. Outras características apontadas pelos agricultores, mas não-confirmadas ainda de forma científica, são as seguintes: ramificação mais forte e copa mais ampla, crescimento mais lento; maior diâmetro do tronco e menor altura que a bracatinga-branca (EMBRAPA, 1988). A bracatinga-vermelha é a que apresenta maior densidade, maior conteúdo de lignina, conseqüentemente, proporcionando maior quantidade de calorías por volume de madeira, tanto para queima direta como para produção de carvão, apesar da bracatinga-argentina apresentar maior poder calorífico como lenha (Sturion e Silva, 1989).

Os botões florais da bracatinga-comum (bracatinga branca e vermelha) começam a se formar a partir de março e a floração ocorre de junho a setembro no Paraná e Santa Catarina; no mês de julho em São Paulo e, de setembro a outubro, no Rio Grande do Sul. Os frutos tornam-se maduros de novembro a fevereiro no Rio Grande do Sul e São Paulo, de dezembro a março no Paraná e Santa Catarina (Carvalho, 1994).

Na bracatinga-argentina *Mimosa scabrella* var. *aspericarpa* (Hoehne) Burkart, a designação *aspericarpa* deve-se ao fruto apresentar superfície áspera, com rugosidades (EMBRAPA, 1988). A espécie apresenta folhagem mais clara (argêntea ou prateada), donde se supõe vir o nome vulgar (Carvalho, 1994). Segundo Ramos *et al.* (1992), as sementes da bracatinga-argentina são maiores, mais espessas e pesadas do

que a bracatinga-comum, além de estarem em menor número/kg. O aparecimento dos botões florais dá-se a partir de junho no Paraná, florescendo de setembro a janeiro e, de dezembro a janeiro, em Santa Catarina. No Paraná, apresenta frutos imaturos de dezembro a janeiro e frutos maduros de fevereiro a abril. Alburno ligeiramente mais claro que o cerne. Cerne bege-rosado, com nuances mais escuras. De maneira geral ocorre nos Estados: PR (sul), SC (centro-sul) e SP (centro-sul e leste) (Carvalho, 1994).

Os agricultores afirmam que a bracatinga-argentina apresenta melhor crescimento, podendo ser cortada para lenha aos 5 a 6 anos e, em plantios mistos, tende a dominar o bracatingal (EMBRAPA, 1988).

Este trabalho teve por objetivo a caracterização anatômica do lenho da bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham), fornecendo subsídios aos botânicos taxonomistas para a melhor distinção das variedades populares.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do trabalho foram utilizadas, ao todo, doze árvores, entre 6 e 7 anos de idade e 5 a 7 metros de altura, sob as mesmas condições de solo (cambissolo úmido), nas áreas da Embrapa Florestas, em Colombo-PR, referentes às variedades populares: branca, vermelha e argentina, da bracatinga, sendo quatro árvores para cada variedade popular.

O material foi coletado e as exsiccatas herbarizadas e registradas no Herbário do Laboratório de Dendrologia, do Departamento de Silvicultura e Manejo da Universidade Federal do Paraná, sob o número 7.422.

Foram obtidos, das árvores coletadas, discos verdes na base do tronco das plantas os quais foram subdivididos em amostras menores para cozimento.

A preparação de lâminas permanentes do material coletado e as observações histométricas foram realizadas no Laboratório de Anatomia de Madeira do Departamento de Engenharia e Tecnologia Rurais da Universidade Federal do Paraná.

Para as descrições, tanto macro como microscópicas, seguiram-se as recomendações 30:1-019 da COPANT (1973), com as alterações introduzidas por Marchiori (1980) e Muñiz (1986). Considerou-se cada poro isoladamente e não as séries e aglomerados de poros na contagem de poros/mm<sup>2</sup>; obteve-se o diâmetro tangencial total dos poros, incluindo as paredes, e não somente o diâmetro do lume; mediram-se, separadamente, os raios unisseriados e multisseriados; os valores correspondentes ao comprimento das fibras e à altura dos raios foram referidos em micrômetros em vez de milímetros.

As descrições macroscópicas foram efetuadas através de lupa Bausch & Lomb com aumento de 10 vezes e, para as descrições microscópicas, utilizou-se microscópio binocular Carl Zeiss.

Foram retirados bloquinhos dos discos verdes das árvores, com e sem casca, devidamente orientados nos planos de corte transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial, com as dimensões de 1x1x1 cm e cozidos para amolecimento. Os cortes anatômicos foram obtidos em micrótomo de deslizamento, modelo Spencer A0, n. 860. A espessura destes variou entre 18 e 26 micrômetros, conforme a dureza do material.

Para a coloração dos cortes, utilizou-se o método de tripla coloração, com vermelho de acridina, crisoidina e azul de Astra (Dujardin, 1964), sendo empregado primeiramente o corante acridina-crisoidina-vermelha, solução aquosa 0,5% (10ml de alúmen amoníaco; 1ml de ácido acético) e, em seguida, o corante azul de astra em solução aquosa. As seções anatômicas foram desidratadas em série alcoólica crescente (30, 50, 70, 90, 95% e absoluto), diafanizadas em xilol, montadas em lâminas permanentes com "Entellan", contendo os três tipos de cortes anatômicos do lenho e identificadas por etiquetas.

A maceração dos tecidos do lenho, que consiste na dissolução da lamela média e separação das células, foi realizada pelo método de Jeffrey, segundo Freund (1970): solução aquosa de ácido nítrico e ácido crômico a 10% na proporção de 1:1, utilizando-se safranina a 1% solução aquosa, como corante. A desidratação do macerado foi realizada em série alcoólica crescente pela adição de álcool a 50, 70, 90, 95% e álcool absoluto, diafanizados em xilol, montados em "Entellan" e identificados por etiquetas. Foram efetuadas cinquenta medições em cada uma das características analisadas.

No delineamento estatístico, o modelo utilizado foi o delineamento em blocos inteiramente casualizados. Para verificar a variação entre os tratamentos foi efetuada a análise de variância (ANOVA), obtendo-se as diferenças estatísticas (Tabela 2). As médias dos tratamentos foram comparadas por meio do teste de Tukey (Tabela 3) e, o nível de significância pelo teste F. Os dados experimentais foram processados

pelo programa de computador STATISTICA/w 5.0 para Windows.

As transformações dos dados experimentais foram realizadas sempre que o teste de homogeneidade de variâncias (teste de Bartlett) foi significativo. Utilizou-se a transformação logarítmica dos dados experimentais em: poros (quantidade/mm<sup>2</sup>), elementos vasculares (comprimento individual em  $\mu\text{m}$ ), raios multisseriados (largura em  $\mu\text{m}$ ) e células parênquima-axiais (diâmetro em  $\mu\text{m}$ ). A transformação da raiz quadrada foi utilizada em: raios multisseriados (largura em células) e raios unisseriados (altura em células e largura em  $\mu\text{m}$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variedades populares de bracatinga (Figura 1) apresentaram, em comum, anéis de crescimento visíveis a olho nu, distintos, evidenciados pelo lenho tardio de fibras de paredes espessas, porém, com limites pouco evidentes. Não foram observados floema incluso, máculas medulares e inclusões inorgânicas, células oleíferas ou canais secretores que indiquem a presença de óleos essenciais na bracatinga.

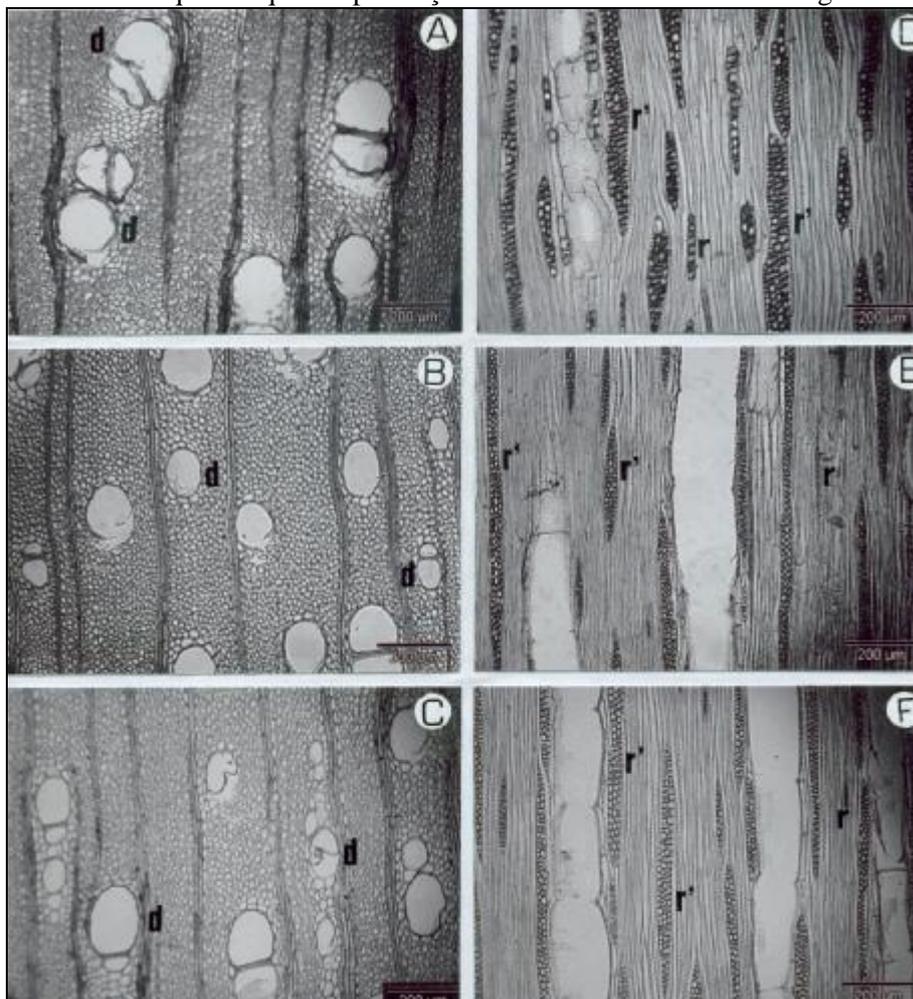


FIGURA 1: Fotomicrografias do lenho de *Mimosa scabrella*, Bentham. Seção transversal (A, B, C) destacando o diâmetro tangencial dos poros (d):  $\mu\text{m}$  e a quantidade de poros/mm<sup>2</sup> da bracatinga-argentina (A), bracatinga-branca (B) e bracatinga-vermelha (C). Seção tangencial (D, E, F) destacando a largura ( $\mu\text{m}$ ) dos raios unisseriados (r) e multisseriados (r') da bracatinga-argentina (D), bracatinga-branca (E) e bracatinga-vermelha (F).

FIGURE 1: Microphotograph of *Mimosa scabrella*, Bentham wood. Transversal section (A, B, C) showing the pores tangential diameter (d):  $\mu\text{m}$  and pores quantity per square mm of the bracatinga-argentina (A), bracatinga-branca (B) and bracatinga-vermelha (C). Tangential section (D, E, F) showing the uniseriate (r) and multiseriate (r') rays width of the bracatinga-argentina (D), bracatinga-branca (E) and bracatinga-vermelha (F).

A descrição microscópica refere-se à bracatinga-comum (bracatinga branca e bracatinga-vermelha) que não apresentaram diferenças estatísticas e à bracatinga-argentina:

a) **Bracatinga-comum**: Porosidade difusa, com poros de seção oval, visíveis a olho nu, sem conteúdo sendo a maioria solitários e em múltiplos radiais, bisseriados com frequência de 6-11-18 poros/mm<sup>2</sup>. Elementos vasculares, de muito curtos a longos (160-286-390 µm), com conteúdo de cor escura, diâmetro tangencial pequeno a médio (50-105-138 µm) e de paredes pouco espessas (5-6-8 µm), desprovidos de espessamentos espiralados e outras estriações nas paredes, raramente com apêndices. Placas de perfuração simples, quase-transversal. Pontoações intervasculares, de forma oval a poligonal, pequenas (5-7-8 µm de diâmetro) com abertura externa estreita, em forma de fenda horizontal, inclusa e guarneçada; abertura interna, estreita, excluída, geralmente longo-coalescente. Pontoações radio-vasculares e parênquimo-vasculares, alternas e ornamentadas, não-coalescentes. Pontoações radio-vasculares pequenas (5-7-8 µm de diâmetro) com aberturas inclusas, em forma de fenda horizontal. Pontoações parênquimo-vasculares pequenas (5-7-8 µm de diâmetro) com abertura externa estreita e inclusa; abertura interna estreita, geralmente excluída. Parênquima axial visível a olho nu, pouco abundante, estratificado, tipicamente paratraqueal vasicêntrico, ocasionalmente aliforme até curto-confluyente. Células de parênquima axial, do tipo fusiforme, de 50-111-175 µm de altura e 15-27-43 µm de diâmetro tangencial. Células de parênquima axial em série de 170-298-370 µm de altura e com 2 a 4 células por série. Parênquima radial: raios todos homogêneos, normais, com ou sem conteúdo, pouco frequentes (4-7-9 raios/mm), desprovidos de tipos especiais de células. Observou-se que, na extremidade dos raios, as células procumbentes são comumente mais altas, mais curtas e frequentemente de forma irregular. Raios unisseriados escassos, baixos (48-137-298 µm), de extremamente finos a muito finos (5-10-20 µm) e com 2-8-18 células de altura. Raios multisseriados, de extremamente baixos a médios (130-874-2.700 µm), de extremamente finos a medianamente espessos (10-30-53 µm) com 8-54-203 células de altura e 2-3-5 células de largura, na maioria trisseriados, abundantes bisseriados e tetrasseriados. As fibras constituem-se de tecido fibroso proeminente, libriformes, não-septadas, frequentemente gelatinosas, com pontoações simples muito pequenas, de extremamente curtas a curtas (550-899-1.220 µm), de estreitas a médias (10-18-28 µm de diâmetro) e com diâmetro do lume de 5-10-18 µm.

b) **Bracatinga-argentina**: porosidade difusa, com poros de seção oval, visíveis a olho nu, sem conteúdo, sendo a maioria solitários e em múltiplos radiais bisseriados com frequência de 6-7-9 poros/mm<sup>2</sup>. Elementos vasculares de muito curtos a médios (150-202-260 µm), com conteúdo de cor escura, diâmetro tangencial pequeno a grande (45-139-183 µm) e de paredes pouco espessas (5-8-10 µm), desprovidos de espessamentos espiralados e outras estriações nas paredes, raramente com apêndices. Placas de perfuração simples, quase-transversal. Pontoações intervasculares, de forma oval a poligonal, pequenas (5-7-8 µm de diâmetro) com abertura externa estreita, em forma de fenda horizontal, inclusa e guarneçada; abertura interna, estreita, excluída, geralmente longo-coalescente. Pontoações radio-vasculares e parênquimo-vasculares, alternas e ornamentadas, não-coalescentes. Pontoações radio-vasculares pequenas a médias (5-7-10 µm de diâmetro) com aberturas inclusas, em forma de fenda horizontal. Pontoações parênquimo-vasculares pequenas a médias (5-7-10 µm de diâmetro) com abertura externa estreita e inclusa; abertura interna estreita, geralmente excluída. Parênquima axial visível a olho nu, pouco abundante, estratificado, tipicamente paratraqueal vasicêntrico, ocasionalmente aliforme até curto-confluyente. Células de parênquima-axial, do tipo fusiforme, de 95-146-210 µm de altura e 15-18-23 µm de diâmetro tangencial. Células de parênquima axial em série, de 210-283-330 µm de altura e com duas células por série. Parênquima radial: raios todos homogêneos, normais, com ou sem conteúdo, pouco frequentes (6-7-9 raios/mm), desprovidos de tipos especiais de células. Observou-se que, na extremidade dos raios, as células procumbentes são comumente mais altas, mais curtas e frequentemente de forma irregular.

Raios unisseriados escassos, extremamente baixos (85-176-388 µm), de extremamente finos a muito finos (15-19-25 µm) e com 2-6-10 células de altura. Raios multisseriados, de muito baixos a médios (230-745-1.520 µm), de extremamente finos a medianamente espessos (25-53-80 µm) com 5-49-148 células de altura e 2-4-9 células de largura, na maioria trisseriados, abundantes bisseriados e tetrasseriados. As fibras constituem-se de tecido fibroso proeminente, libriformes, não-septadas, frequentemente gelatinosas, com

pontoações simples muito pequenas, de extremamente curtas a curtas (680-922-1.250  $\mu\text{m}$ ), de estreitas a médias (10-17-28  $\mu\text{m}$  de diâmetro) e com diâmetro do lume de 5-12-13  $\mu\text{m}$ .

As medições do lenho (Tabela 1) demonstraram que a bracinga-branca e a bracinga-vermelha não apresentaram diferenças em nível significativo, porém, ambas foram significativamente diferentes da bracinga-argentina em seis variáveis: poros (quantidade/ $\text{mm}^2$ ), elementos vasculares (comprimento individual em  $\mu\text{m}$ ), células do parênquima axial (diâmetro em  $\mu\text{m}$ ), raios unisseriados (largura em  $\mu\text{m}$ ) e raios multisseriados (largura em  $\mu\text{m}$ ), todas ao nível de 99% de probabilidade e, diâmetro tangencial dos poros ( $\mu\text{m}$ ) a 95% de probabilidade (Tabela 2).

TABELA 1: Caracterização anatômica da bracinga.

TABLE 1: Anatomical characterization of bracinga.

Estrutura Microscópica da Madeira	Bracinga-branca		Bracinga-vermelha		Bracinga-argentina	
	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio
1 - Poros						
Diâmetro Tangencial ( $\mu\text{m}$ )	110,87	0,13	99,88	0,10	138,50	0,17
<sup>1</sup> Quantidade/ $\text{mm}^2$	11,00	0,11	10,00	0,07	7,00	0,07
2 - Paredes dos Vasos						
Espessura ( $\mu\text{m}$ )	6,00	1,29	6,00	1,75	7,75	2,19
3 - Elementos Vasculares						
<sup>1</sup> Comprimento Individual ( $\mu\text{m}$ )	272,00	0,07	300,00	0,07	201,67	0,08
4 - Pontoações Intervasculares						
Diâmetro ( $\mu\text{m}$ )	7,00	1,58	6,75	1,21	6,75	1,69
5 - Pontoações Radio-vasculares						
Diâmetro ( $\mu\text{m}$ )	6,75	1,21	6,75	1,21	6,75	1,69
6 - Pontoações Parênquimo-vasculares						
Diâmetro ( $\mu\text{m}$ )	7,00	1,05	6,75	1,21	6,75	1,69
7 - Células Parênquimo-axiais						
Altura ( $\mu\text{m}$ )	107,25	15,12	114,62	13,78	145,62	20,14
<sup>1</sup> Diâmetro ( $\mu\text{m}$ )	27,13	0,11	26,13	0,10	18,38	0,08
8 - Parênquima em Série						
Altura ( $\mu\text{m}$ )	284,00	4,50	311,50	3,44	283,00	3,31
Altura (células)	2,00	0,37	2,00	0,55	2,00	0,00
9 - Raios						
Quantidade/mm	6,00	1,07	7,00	0,97	7,00	1,00
10 - Raios Unisseriados						
Altura ( $\mu\text{m}$ )	132,50	22,11	141,62	29,41	176,00	27,06
<sup>1</sup> Altura (células)	8,00	0,58	8,00	0,75	6,00	0,47
<sup>1</sup> Largura ( $\mu\text{m}$ )	9,87	0,34	9,88	0,19	18,75	0,27
11 - Raios Multisseriados						
Altura ( $\mu\text{m}$ )	818,00	11,28	929,00	16,40	744,50	9,95
Altura (células)	47,00	36,87	60,00	51,77	49,00	40,06
<sup>1</sup> Largura ( $\mu\text{m}$ )	26,63		33,50	0,17	52,50	0,16
<sup>1</sup> Largura (células)	3,00	0,18	3,00	0,24	4,00	0,40
		0,27				
12-Fibras						
Comprimento ( $\mu\text{m}$ )	918,50	18,06	878,50	16,73	921,50	13,01
Diâmetro ( $\mu\text{m}$ )	17,62	1,97	18,50	1,54	17,13	1,76
Diâmetro de Lume ( $\mu\text{m}$ )	10,88	1,95	9,88	1,39	11,62	1,69
Espessura de Parede ( $\mu\text{m}$ )	3,38	1,98	4,31	1,70	2,75	0,68

Em que: <sup>1</sup>Dados experimentais transformados.

TABELA 2: Sumário dos efeitos estatísticos referentes ao lenho da bracatinga.

TABLE 2: Statistical effects of bracatinga wood.

Estrutura Microscópica da Madeira	GL Efeito	QM Efeito	QM Erro	QM Erro	F	p
1 - Poros						
Diâmetro Tangencial ( $\mu\text{m}$ )	2	0,081	57	0,019	4,279	0,019*
<sup>1</sup> Quantidade/ $\text{mm}^2$	2	0,275	57	0,008	36,299**	0,001**
2 - Paredes dos Vasos						
Espessura ( $\mu\text{m}$ )	2	10,208	27	3,171	3,219	0,056
3 - Elementos Vasculares						
<sup>1</sup> Comprimento Individual ( $\mu\text{m}$ )	2	0,245	87	0,005	46,038**	0,001**
4 - Pontoações Intervasculares						
Diâmetro ( $\mu\text{m}$ )	2	0,208	27	2,269	0,092	0,913
5 - Pontoações Radio-vasculares						
Diâmetro ( $\mu\text{m}$ )	2	0,000	27	1,921	0,000	1,000
6 - Pontoações Parênquimo-vasculares						
Diâmetro ( $\mu\text{m}$ )	2	0,208	27	1,806	0,115	0,892
7 - Células Parênquimo-axiais						
Altura ( $\mu\text{m}$ )	2	1.327,000	57	274,700	4,831	0,112*
<sup>1</sup> Diâmetro ( $\mu\text{m}$ )	2	0,161	57	0,010	16,442	0,001**
8 - Parênquima em Série						
Altura ( $\mu\text{m}$ )	2	52,317	57	14,343	3,648	0,032*
Altura (células)	2	0,317	57	0,081	2,175	0,123
9 - Raios						
Quantidade/mm	2	3,517	57	1,030	3,415	0,040*
10 - Raios Unisseriados						
Altura ( $\mu\text{m}$ )	2	1.615,300	57	695,510	2,323	0,107
<sup>1</sup> Altura (células)	2	1,000	57	0,373	2,683	0,077
<sup>1</sup> Largura ( $\mu\text{m}$ )	2	3,750	57	0,074	50,997	0,001**
11 - Raios Multisseriados						
Altura ( $\mu\text{m}$ )	2	1.723,000	57	3.302,700	0,522	0,596
Altura (células)	2	1.011,700	57	1.881,600	0,538	0,587
<sup>1</sup> Largura ( $\mu\text{m}$ )	2	0,470	57	0,029	16,280	0,001**
<sup>1</sup> Largura (células)	2	0,139	57	0,098	1,420	0,250
12 - Fibras						
Comprimento ( $\mu\text{m}$ )	2	115,270	57	258,380	0,446	0,642
Diâmetro ( $\mu\text{m}$ )	2	1,550	57	3,128	0,496	0,612
Diâmetro de Lume ( $\mu\text{m}$ )	2	2,467	57	2,878	0,857	0,430
<sup>1</sup> Espessura de Parede ( $\mu\text{m}$ )	2	12,370	57	2,257	5,480	0,007

Em que: <sup>1</sup>Dados experimentais transformados; \*Dados experimentais significativos ao nível de 95%; \*\*Dados experimentais significativos ao nível de 99%; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; p = nível de significância.

Observa-se, por meio dos dados estatísticos, as diferenças anatômicas entre a bracatinga-argentina e as demais variedades populares (bracatinga-branca e bracatinga-vermelha) como o diâmetro tangencial dos poros, a quantidade de poros/ $\text{mm}^2$ , a largura dos raios unisseriados e multisseriados (Tabela 3), entre outras diferenças. Essas diferenças também podem ser observadas pela da Figura 1.

Os resultados obtidos, referentes à anatomia da madeira, demonstram que as variedades populares bracatinga-branca e a bracatinga-vermelha são muito semelhantes entre si, não havendo diferenças consideráveis para assegurar que possam ser separadas em variedades botânicas. No entanto, as diferenças observadas entre a bracatinga-argentina e a bracatinga-comum (bracatinga-branca e bracatinga-vermelha) são relevantes, fortalecendo sua diferenciação em variedades botânicas. A bracatinga-argentina foi, significativamente, diferente da bracatinga-branca e da bracatinga-vermelha em seis variáveis, sendo cinco ao nível de 99% de probabilidade.

TABELA 3: Teste de Tukey referente às medições do lenho da bracatinga.

TABLE 3: Tukey test of bracatinga wood.

Estrutura Microscópica da Madeira	Bracatinga-branca	Bracatinga-vermelha	Bracatinga-argentina
1) Poros			
Diâmetro Tangencial ( $\mu\text{m}$ )	1,631 b	1,596 b	1,719 a
Quantidade/ $\text{mm}^2$	1,048 a	1,014 a	0,830 b
2) Elementos Vasculares			
Comprimento Individual ( $\mu\text{m}$ )	2,429 a	2,472 a	2,298 b
3) Células Parênquimo-axiais			
Altura ( $\mu\text{m}$ )	42,900 b	45,850 ba	58,250 a
Diâmetro ( $\mu\text{m}$ )	1,022 a	1,008 a	0,860 b
4) Parênquima em Série	28,400 a	31,150 a	28,300 a
Altura ( $\mu\text{m}$ )			
5) Raios	6,250 a	7,000 a	6,950 a
Quantidade/mm			
6) Raios Unisseriados	1,922 b	1,979 b	2,699 a
Largura ( $\mu\text{m}$ )			
7) Raios Multisseriados			
Largura ( $\mu\text{m}$ )	0,995 b	1,099 b	1,297 a

Médias seguidas de mesma letra, entre colunas, não diferem estatisticamente.

Atualmente, os botânicos não consideram a separação da bracatinga em variedades botânicas. Barneby (1991) considerou as diversas espécies, variedades e formas, mantendo todas sob a designação de *Mimosa scabrella* Benth; entretanto, cita a ocorrência, no Paraná, de uma curiosa diferença de morfologia apresentada pela bracatinga, com frutos fortemente verrucosos. Hoehne (1930) já citava, naquela época, a existência de uma variedade diferente, com frutos mais rugosos, a bracatinga-argentina.

## CONCLUSÕES

Mediante as análises abordadas, neste trabalho, pode-se concluir que não há diferenças estatísticas entre os elementos anatômicos do lenho da bracatinga-branca e do lenho da bracatinga-vermelha, indicando que as diferenciações, que essas plantas recebem em consequência da cor da madeira, não estão presentes no aspecto anatômico de seus lenhos. Contudo, essas duas variedades populares, também conhecidas como bracatinga-comum, apresentaram as mesmas seis diferenças estatísticas anatômicas com relação à variedade popular bracatinga-argentina, conhecida também por *Mimosa scabrella* var. *aspericarpa* (Hoehne) Burkart, sendo diferentes quanto ao diâmetro tangencial dos poros ( $\mu\text{m}$ ) a 95% de probabilidade; quantidade de poros/ $\text{mm}^2$ , comprimento dos elementos vasculares ( $\mu\text{m}$ ), diâmetro das células parênquimo-axiais ( $\mu\text{m}$ ), largura dos raios unisseriados ( $\mu\text{m}$ ) e largura dos raios multisseriados ( $\mu\text{m}$ ), todas à 99 % de probabilidade. As diferenças anatômicas entre a bracatinga-comum e a bracatinga-argentina também são notadas visualmente, quando as lâminas destas são analisadas ao microscópio óptico. Os resultados apresentados podem ser considerados relevantes, como um importante auxílio na tomada de decisões quanto à separação das variedades populares de bracatinga-comum e bracatinga-argentina em variedades botânicas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARNEBY, R. C. Sensitive censitae: a description of the genus *Mimosa* Linnaeus (Mimosaceae) in the New World. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, v. 65, p. 1-835, 1991.
- BURGER, L. M., RICHTER, H. G. **Anatomia da madeira**. São Paulo : Nobel, São Paulo, 1991. 154p.
- BURKART, A. **Famílias leguminosae mimosoideas**. Itajaí : Herbário Barbosa Rodrigues, 1979. 299p.
- CARPANEZZI, A. A.; CARPANEZZI, O. T. B. Cultivo da bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth) no Brasil e prioridades para o seu aperfeiçoamento. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL , 7., 1992, Nova Prata. **Anais...** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1992. v. 2, p. 640-655.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ; Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 640p.
- COPANT. **Comissão Panamericana de Normas Técnicas** : descrição macroscópica, microscópica e geral da

- madeira – esquema I de recomendação. Colômbia, 1973. 19p. (COPANT 30).
- CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2.ed. New York : Botanical Garden, 1988. 555p.
- DUJARDIN, E. P. Eine neue Holz-Zellulosenfaerbung. **Mikrokosmos**, n.53, p.94, 1964.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. **Manual técnico da bracatinga** (*Mimosa scabrella* Benth.). Curitiba, 1988. 70p. (Documentos, 20).
- ENGLER, A. **Syllabus der pflanzenfamilien**. Berlin. : Gebrüder Bortraeger, 1964. v.2.
- FREUND, H. **Handbuch der Mikroskopie in der Technik**. Frankfurt: Umschan Verlag, 1970. v.5, pt.2.
- HOEHNE, F. C. A bracaatinga ou abaracatinga. **Boletim de Agricultura**, São Paulo, v.31, n.3/4, p.133-177, 1930.
- INOUE, M. T.; RODERJAN, C. V.; KUNIPOKI, Y. S. **Projeto madeira do Paraná**. Curitiba: FUPEF, 1984. 260p.
- MARCHIORI, J. N. C. **Estudo anatômico do xilema secundário de algumas espécies dos gêneros *Acacia* e *Mimosa* no Estado do Rio Grande do Sul**. 1980. 186f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.
- METCALFE, C. R.; CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons**. Oxford: Claredon Press, 1965. v.1.
- MUÑIZ, G. I. B. **Descrição da estrutura e ultraestrutura da madeira de cinco espécies de *Prosopis* da Argentina e análise da metodologia**. 1986. 192f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1986.
- RAMOS, A. ; BIANCHETTI, A.; MARTINS, E. G. Viabilidade de lotes de sementes de bracatinga-comum (*Mimosa scabrella* Benth) e de bracatinga-argentina (*Mimosa scabrella* variedade *aspericarpa*) após o teste de envelhecimento precoce. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.24/25, p.79-82, 1992.
- RICHTER, H. G.; CHARVET, L. M. Estudo e pesquisa sobre *Mimosa scabrella*. **Revista Floresta**, v.4, n.2, p.68-71, 1973..
- STURION, J. A.; SILVA, F. C. Caracterización de la madera de bracatinga para energia. In: MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES CON ESPECIES DE USO MULTIPLE, 1989, Guatemala, 1989. **Actas...** Guatemala: IUFRO/CATIE, 1989. p.541-549.