

CONTRIBUIÇÃO PARA CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA E QUÍMICA DAS MADEIRAS DE *Pterodon pubescens* Benth e *Vochysia thyrsoidea* Pohl.

Joaquim Carlos Gonzalez*
Marcia H. D. Bezerra**
Mirthes Freitas Lima**

SUMMARY

The anatomical, chemical and general characterization of Pterodon pubescens and Vochysia thyrsoidea wood, are the purposes of this study.

The P. pubescens wood had a small presence of axial parenchyma, a large presence of pores and distinct growing rings. The fibres are short, kight with thick walls. The vessel element are relatively broad.

The V. thyrsoidea wood had an abundant axial parenchyma, a large presence of pores and indistinct growing rings. The fibres are short with relatively thin walls and wide lumen. The vessels are rare in number and broad.

Both woods present relatively high values of extratives. The P. pubescens wood presents a high percentage of lignin. This wood could be used in several areas of wood technology. Future studies will be necessary to select the utilization area. The gum present in V. thyrsoidea wood deserves attention.

1. INTRODUÇÃO

As espécies florestais do cerrado têm sido pouco aproveitadas devido ao escasso conhecimento que se tem de suas propriedades, não havendo indicações para seus usos.

Entre as espécies do cerrado que ocorrem em abundância destacam-se *Vochysia thyrsoidea* Pohl. e *Pterodon pubescens* Benth.

Vochysia thyrsoidea é conhecida por diversos nomes comuns como: gomeira, pau de goma, árvore do vinho, vinheiro e pau d'água (3,5). É encontrada nos campos secos e cerrados, desde o Ceará, Bahia até São Paulo, Minas Gerais e Goiás (3,14). Possui fuste retilíneo, às vezes contorcido, atingindo até 12m de altura, sendo uma das árvores mais altas do cerrado (14). Dotada de tronco grosso revestido de ritidoma espesso e rimoso com casca escura, fendida longitudinalmente (6,11).

Perfurando o tronco, esta espécie deixa escorrer abundante líquido amarelo, o qual solidifica em pedaços irregulares. Essa substância é conhecida comumente por goma arábica, goma araxina, goma do Brasil (3,6).

Pterodon pubescens é conhecida comumente como sucupira branca, Sucupira lisa, Faveira, Fava de Sucupira, Faveiro amarelo (3,10,12). É árvore característica do cerrado, matas secas e cerrados do Brasil central. É especialmente comum nos cerrados goianos, mineiros e paulistas, ocorrendo do Ceará até o Mato Grosso e São Paulo (12,13,14). Os exemplares dessa espécie podem fornecer fustes com altura variando de 8 a 15m e diâmetro de 40 a 60cm (6,13,14). A casca é lisa, fina, íntegra, variando de pardo-acinzentada e cinza, exibindo rachaduras quando velhas (3,6,12). É uma madeira pesada com peso específico variando de 0,85 a 1.169g/cm³, extremamente dura, difícil de rachar e possui elevada resistência à putrefação (6,8,9,12,13).

Este trabalho teve por objetivo fazer a descrição dos caracteres gerais e organolépticos assim como a caracterização anatômica e química das madeiras de *Vochysia thyrsoidea* e *Pterodon pubescens* sugerindo usos adequados para essas espécies com maior aproveitamento possível. Foram escolhidas essas duas espécies devido suas altas ocorrências na região geoeconômica do Distrito Federal. Este estudo será ainda completado com as análises das propriedades físico-mecânicas das espécies.

* Professor da Universidade de Brasília — Dept^o de Agronomia Florestal.

** Alunas do Curso de Engenharia Florestal — UnB — Brasília, DF.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado com madeiras de *Vochysia Thyrsoidea* e *Pterodon pubescens* de procedência dos cerrados da Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília, localizada nas proximidades do núcleo rural Vargem Bonita, no Distrito Federal.

Foram coletadas 3 árvores de cada espécie, retirando-se um disco de cada árvore com aproximadamente 15,0cm de espessura no DAP (1,30m de altura do solo), para as análises anatômica e química, os quais tiveram uma de suas faces lixada para descrição dos caracteres gerais e organolépticos. Para a descrição dos caracteres gerais foi seguida a metodologia recomendada pela Norma COPANT(2): descrição da cor do cerne e alburno, anéis de crescimento, brilho, textura, grã e desenhos da madeira.

2.1 Determinações Anatômicas

Para o estudo macroscópico foram retirados 2 corpos de prova do cerne de cada um dos discos, totalizando 6 corpos de prova por espécie, com dimensões de aproximadamente 1,5cm na direção tangencial 2,0cm na direção radial e 3,0cm na direção axial. Os corpos de prova foram orientados e com auxílio de um estereo-microscópio OLYMPUS MODELO X realizados os estudos macroscópicos conforme norma COPANT (2). Para determinação das dimensões das fibras, dos elementos de vasos a madeira foi dissociada, utilizando-se a solução de Franklin, segundo Jane (7). Para a montagem das lâminas utilizou-se safranina. Na mensuração das fibras foram efetuadas 100 medições do comprimento e 50 de largura e do diâmetro do lúmen das fibras. Para os elementos de vasos foram realizadas 50 medições de comprimento e 25 medições da largura para cada amostra de cada árvore. A classificação das fibras e elementos de vaso foram realizadas de acordo com a norma COPANT(2).

Na avaliação da qualidade das fibras, considerou-se alguns parâmetros, os quais são determinados pelas relações entre os valores médios das dimensões fundamentais das fibras, conforme FOELKEL(4), que são: Índice de Enfil-

tramento, Coeficiente de flexibilidade, Fração Parede e Índice de Runkel.

2.2 Determinações Químicas

Do disco de cada uma das árvores, foram retiradas amostras do cerne e alburno, os quais foram transformado em cavacos e posteriormente em serragem. A serragem utilizada para os testes químicos foi classificada em peneiras de 40 e 60 "mesh". Foi tomado para as análises químicas a serragem retida na peneira de 60 "mesh". Essa serragem foi mantida em sala de aclimatação por 15 dias a $61 \pm 2\%$ de umidade e a $21 \pm 2^\circ\text{C}$ de temperatura para homogeneização do teor de umidade.

As análises químicas com duas repetições foram realizadas segundo normas da Associação Técnica Brasileira de Celulose e Papel(1), conforme os métodos a elas correspondente no Quadro 1.

Quadro 1 — Métodos utilizados para determinações das análises químicas das madeiras.

Análises	Normas
— Teor de umidade ...	ABCP M 2/71
— Cinzas	ABCP M 11/71
— Lignina	ABCP M 10/71
— Solubilidade em:	
. Água fria	ABCG M 4/68
. Água quente	ABCP M 4/68
. Álcool benzeno	ABCP M 6/68
. NaOH-1%	ABCP M 5/68

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracteres organolépticos e anatômicos

A madeira de *Pterodon pubescens* é pesada e dura apresentando cerne marrom-amarelado a marron claro (10 YR 6/4 a 7,5 YR 6/4), distinto do alburno amarelo (2,5 Y 7/6) de coloração uniforme e estreito; os anéis de crescimento são distintos, sendo mais nítidos à medida que se aproximam da medula; grã reversa; textura média; os desenhos na face tangencial apresentaram-se em forma de "V", com linhas claras no alburno

devido ao parenquima axial; na face radial nota-se a presença de faixas longitudinais devido à grã reversa; sem brilho na face tangencial e pouco acentuado na face radial. Quando verde apresenta odor característico, desaparecendo com o passar do tempo e sabor indistinto.

3.2 Descrição macroscópica

Parenquima axial pouco abundante, visível a olho nú, predominantemente aliforme. Poros visíveis a olho nú, muito numerosos, de seção oval, pequenos a médios, distribuição difusa não uniforme, placa de perfuração simples; solitários e múltiplos, em nº de 2 a 8, com tendência para se disporem em linhas no sentido radial e com menor frequência no sentido diagonal, alguns apresentam-se infiltrados de substância avermelhado-escuro e/ou com substância amarelada. As linhas vasculares são retilíneas, invisíveis a olho nú finos, de poucos a numerosos. Listrado de estratificação irregular, visível só sob lente.

A madeira de *Vochysia thyrsoidea* é moderadamente dura apresentando cerne rosado (54R 7/3) distinto do albúneo branco rosado (7,54R 8/2), que apresenta-se estreito variando de 2,5cm a 3,0cm. Os anéis de crescimento são indistintos, podendo ser apenas notados próximo à medula. Textura média tendendo a grossa devido às largas faixas de parênquima e canais axiais frequentes e de grande diâmetro tangencial; grã reversa; sem brilho; cheiro e sabor indistintos.

Parênquima axial visível a olho nú, abundante, predominantemente aliforme, formando longas e largas faixas. Poros visíveis a olho nú, variando de médios a grandes; pouco numerosos e de distribuição difusa, não uniforme predominantemente solitários podendo ocorrer múltiplos de 2 e de 3 em agrupamento radial e mais raramente em agrupamento tangencial; seção de forma irregular a ovalada; placd de perfuração simples. As linhas vasculares são irregulares e assim como os poros não apresentam conteúdo, porém, obstruídos por tilos. Canais secretores axiais traumáticos estão presentes tanto no cerne como no albúneo, com maiores atividades no albúneo.

Quadro 2 — Dimensões e inter-relações das fibras das madeiras de *P. pubescens* e *V. thyrsoidea*.

Dimensões	<i>P. pubescens</i>	<i>V. thyrsoidea</i>
Comprimento (mm)		
. médio	1,06	1,36
. mínimo	0,67	1,09
. máximo	1,46	1,73
Largura (μm)		
. média	16,97	30,00
. mínima	2,17	22,20
. máxima	37,28	40,70
Lúmen (μm)		
. médio	3,35	11,73
. mínima	0,96	7,40
. máxima	5,74	20,35
Espessura da parede (μm)		
. média	6,93	9,29
. mínima	1,43	6,66
. máxima	18,04	12,95
Coeficiente de Flexibilidade (%)		
.	19,74	39,00
Índice de enfieltramento		
.	62,74	45,20
Índice de Runkel		
.	4,14	1,58
Fração parede (%)		
.	81,67	61,90

Observou-se em seu interior conteúdo de substâncias de cor vermelha escura e brilhante; a primeira vista estes canais podem ser confundidos com anéis de crescimento, por formarem linhas concêntricas.

3.3 Fibras e elementos de vasos

As dimensões das fibras e dos elementos de vasos da madeira de *Pterodon pubescens* e *Vochysia thyrsoidea* e suas principais inter-relações estão apresentadas nos Quadros 2 e 3.

As fibras da madeira de *P. pubescens* são lubriformes, curtas, finas, apresentando parede celular estreita e lúmen bastante reduzido. O comprimento médio e a largura média das fibras foram, respectivamente, de 1,06mm e 16,97 μm .

Os elementos de vasos dessa espécie apresentaram-se largos (largura média 160 μm), outros (comprimento médio igual 0,27mm) numerosos e bem distribuídos.

As fibras da madeira de *Vochysia thyrsoidea* são libriformes, curtas, apresentando paredes relativamente finas e lúmen largo. O comprimento médio das fibras foi de 1,36mm e a largura média de 30,00 μm .

Os elementos de vasos da madeira de *V. thyrsoidea* são largos (média 273 μm) e escassos com distribuição irregular.

O coeficiente de flexibilidade possibilita avaliar a capacidade de flexão da fibra e o potencial de ligação inter-fibras. Segundo Foelkel(4), para produção de celulose de boa qualidade, esta relação deve ser superior a 45%. O coeficiente de flexibilidade para *P. pubescens* foi de 19,7% e para *V. thyrsoidea* de 39,0%, sendo inferiores ao desejado para produção de celulose de boa qualidade.

Quadro 3 — Dimensões dos elementos vasculares das madeiras de *P. pubescens* e *V. thyrsoidea*.

Dimensões	<i>P. pubescens</i>	<i>V. thyrsoidea</i>
Comprimento (mm)		
· médio	0,27	0,27
· mínimo	0,20	0,26
· máximo	0,36	0,38
Largura (μm)		
· média	160	232
· mínima	110	177
· máxima	360	361

Segundo Gonzalez(5), valores altos de fração parede indicam fibras rígidas, pouco flexíveis e com pequeno potencial de ligação.

A *P. pubescens* e a *V. thyrsoidea* apresentaram 81,67% e 61,9% de fração parede, respectivamente, sendo considerados valores elevados, portanto indesejáveis para produção de celulose. Por outro lado valores de fração parede elevados, levam a crer que há grande percentagens de lignina nas paredes das fibras, podendo a espécie ser utilizada para outras finalidades como por exemplo energia. Para a madeira de *V. thyrsoidea* espera-se encontrar uma baixa resistência em suas propriedades mecânicas, de-

vido principalmente à grande proporção do lúmen de suas fibras.

3.4 Análise química

No Quadro 4 encontram-se os valores médios das análises químicas das madeiras de *P. pubescens* e *V. thyrsoidea*.

Quadro 4 — Análises químicas das madeiras de *P. pubescens* e *V. thyrsoidea.**

Análises (%)	Madeiras	
	<i>P. pubescens</i>	<i>V. thyrsoidea</i>
Solubilidade em:		
· água fria	5,83	4,67
· água quente	7,62	7,15
· álcool benzeno	11,16	8,40
· NaOH — 1%	15,27	20,73
Teor de:		
· cinzas	0,26	0,86
· lignina	29,59	19,19

A solubilidade das madeiras de *P. pubescens* e *V. thyrsoidea* em água fria, água quente, álcool/benzeno e NaOH-1%, foram relativamente altas. O alto teor de extrativos é indesejável na indústria de celulose, pois aumenta o consumo de reagentes químicos no cozimento. Por outro lado, esta alta percentagem de extrativo pode ser benéfica aumentando a durabilidade natural da madeira, atuando como "preservativos", sendo prejudiciais aos organismos xilófagos. Considera-se ainda, que os mesmos, podem funcionar como atrativo para esses organismos, como é o caso de certos tipos de goma.

A madeira de *V. thyrsoidea* apresentou alto teor de cinzas (0,86%). Altos teores de cinzas na maioria das vezes é considerado prejudicial, principalmente quando a madeira exige desdobro, os elementos minerais (sílicas, alumínio, etc.) têm a desvantagem de prejudicar o corte dos equipamentos. Na indústria de celulose poderá causar problemas na recuperação dos reagentes químicos da polpação e também depositar nas paredes internas dos tubos dos evaporadores, afetando a transferência de calor.

* Médias de 3 repetições.

O teor de lignina da madeira de *P. pubescens* foi elevado (29,59%) considerando-se tratar de uma folhosa, contribuindo para justificar a larga espessura da parede das fibras e a elevada dureza desta espécie.

4. CONCLUSÃO

A madeira de *P. pubescens* parece não ser indicada para produção de celulose de boa qualidade devido seu alto teor de lignina e extrativos. Na construção civil, dormentes, moirões, possivelmente poderá ser utilizada devido sua elevada dureza. Assim como na produção de carvão, considerando alto teor de lignina dessa espécie.

A madeira de *V. thyrsoidea*, também mostrou alto teor de extrativo e as inter-relações das dimensões de fibras negativas para produção de celulose de boa qualidade. A goma existente em abundância nesta espécie merece estudos futuros. Devido ser uma madeira relativamente mole, talvez para pequenos objetos de madeira essa espécie poderia ser aproveitada.

As suposições apresentadas referentes às utilizações dessas espécies para os fins mencionados, deverão ser confirmadas através de estudos futuros, relacionando a espécie com a finalidade desejada de utilização.

5. RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo fazer a caracterização geral, anatômicas e químicas das madeiras de *Pterodon pubescens* e *Vochysia thyrsoidea*.

A madeira de *P. pubescens* possui parênquima axial pouco abundante presença numerosa de poros e anéis de crescimento distintos. As fibras são curtas, estreitas e de paredes espessas. Os elementos de vasos são largos.

A madeira *V. thyrsoidea* possui parênquima axial abundante presença numerosas de poros e anéis de crescimento indistintos. As fibras são curtas, finas, paredes relativamente finas e lúmen largo. Os vasos são largas e escassos.

Ambas as madeiras apresentaram valores relativamente altos de extrativos.

A madeira de *P. pubescens* apresentou elevado valor de lignina. Essa madeira poderia ser aproveitada em certas áreas da tecnologia, devendo ser realizado estudos futuros para área de aplicação. Merece atenção a goma existente na madeira *V. thyrsoidea*.

6. AGRADECIMENTO

Ao Técnico Agrícola Paulo Sérgio das Dolores Teixeira do Laboratório de Produtos Florestais (LPF-IBDF) pela realização da coleta das madeiras. A Bióloga Vera T. Rauber Coradin e a Química Tereza C.M. Pastore (LPF-IBDF), pela colaboração nas partes anatômicas e químicas respectivamente. A aluna de Engenharia Florestal (UnB) Maria Izabel Queiroz de Almeida pela ajuda nas análises químicas.

7. LITERATURA CITADA

1. ASSOCIAÇÃO TÉCNICA BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. Normas Técnicas ABCP, São Paulo./s.d./
2. COMMISSION PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS. Madeiras; descrição macroscópica, microscópica e geral da Madeira. Colombia, 1973. 19 p. (COPANT, Esquema de recomendações; 1).
3. CORREA, M.P. (Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro, IBDF-MA, 1969. V. 4.
4. FOELKEL, C.E.B. Estrutura da Madeira. Belo Oriente, Cenibra/U.F.V., 1977, 84 p.
5. GONÇALEZ, J.C. Estudos tecnológicos da madeira de Brotações de *Eucalyptus grandis*. W. Hill Ex Maiden para produção de Celulose Kraft. Viçosa, Universidade Federal. 1983. 45 p. (Tese M.S.).
6. HERINGER, P.H. & FERREIRA, M.B. Árvores úteis da região geo-econômica do Distrito Federal; Dendrologia I. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 23, Garanhuns, 1972. Anais, Recife, SBB, 1973, p. 307-325.

7. JANE, F.W. *The Structure of Wood*. 2. ed. London, Adam echarles Black, 1970. 478 p.
8. MAINIERI, C. *Fichas de características das madeiras brasileiras*. São Paulo, IPT, 1978. V. 1.
9. MAINIERI, C. & PEREIRA, J.A. *Madeiras do Brasil; sua caracterização macroscópica, usos comuns e índices qualitativos, físicos e mecânicos*. Anuário Brasileiro de Economia Florestal, Rio de Janeiro, 17 (17): 1965.
10. MAINIERI, C. & PRIMO, B.L. *Contribuição ao estudo anatômico das madeiras de Faveiro combarú e Sucupira amarela*. *Brasil Florestal*, Rio de Janeiro, 2 (7): 7-22, 1971.
11. MATTOS FILHO, A. de & RIZZINI, C.T. *Contribuição ao estudo de Vochysia thyrsoidea Pohl. (Vochysiaceae)*. *Rodriguésia*. 23/24. 35/36: 83-96; 1960-1961.
12. RIZZINI, C.T. *Árvores e madeiras do Brasil*. Rio de Janeiro, IBGE/SUPREN, 1977. 86 p.
13. RIZZINI, C.T. *Árvores e madeiras úteis do Brasil*. Manual de Dendrologia brasileira. 6 ed. São Paulo, 1971. 249 p.
14. RIZZINI, C.T. & MORS, W.B. *Botânica econômica brasileira*. São Paulo, EDUSP/EPU, 1976. 207 p.