

ESPÉCIES FLORESTAIS DA ZONA DA MATA COMO FONTE DE CELULOSE:
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS*

José Lívio Gomide
Benedito Rocha Vital
Antônio Carlos Ribeiro**

1. INTRODUÇÃO

O contínuo aumento do consumo mundial de papel tem induzido cientistas, pesquisadores e industriais a estudarem métodos que venham aumentar o suplemento de papel, celulose e derivados. Um dos meios para se atingir esse objetivo é através da utilização de matéria-prima, ainda pouco explorada, como é o caso das matas tropicais de ocorrência natural (5).

A Zona da Mata de Minas Gerais possui aproximadamente 10% de sua área coberta de florestas. Por outro lado, a prática de uma agricultura, em muitos casos ainda primitiva, causando o empobrecimento do solo, tem provocado o abandono de muitas áreas, dando formação às matas naturais secundárias, que são consideradas de pouco valor econômico, e o seu manejo racional constitui um verdadeiro desafio aos técnicos florestais (9). Segundo VALE *et alii* (10), apesar da grande variedade de espécies que ocorrem nas florestas secundárias da Zona da Mata, 70% do volume são representados por 20 espécies de maior ocorrência (Quadro 1).

O presente trabalho teve como finalidade o estudo primário das viabilidades técnicas de produção de polpa de qualidades aceitáveis, a partir das espécies de maior ocorrência na região da Zona da Mata de Minas Gerais. Para tanto, preocupou-se em estudar as características químicas e determinar as densidades da madeira, o que, em última análise, irá indicar a conveniência de estudos mais detalhados de algumas espécies mais promissoras.

* Aceito para publicação em 18-03-1975

** Respeitivamente, Professor Assistente e Auxiliar de Ensino do Departamento de Utilização e Tecnologia Florestal e Auxiliar de Ensino do Departamento de Química da Universidade Federal de Viçosa.

QUADRO 1 - Espécies de maior ocorrência em volume, nas florestas secundárias da Zona da Mata
(medição em 1969)

Número	Nome comum	Nome científico	Família
1	Araticum*	<i>Annona sericea</i> Dunal.	Annonaceae
2	Copacaba	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	leg. Caesal.
3	Jacaré	<i>Piptadenia communis</i> Benth.	Leg. Minos.
4	Cederinho	<i>Tapirira peckoltiana</i> Engl.	Anacardiaceae
5	Agoita Cavallo	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Tiliaceae
6	Angico Branco	<i>Piptadenia colubrina</i> Benth.	Leg. Minos.
7	Farinha Seca*	<i>Cassia verrucosa</i> Vog.	Leg. Caesal.
8	Angico Vermelho*	<i>Piptadenia rigida</i> Benth.	Leg. Mimos.
9	Ingá Ferro*	<i>Inga</i> Sp.	Leg. Mimos.
10	Caviúna	<i>Dalbergia nigra</i> Fr. All.	Leg. Papil.
11	Café-do-Mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Flacourtiaceae
12	Caroba	<i>Jacaranda</i> Sp.	Bignoniaceae
13	Canudo-de-Pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae
14	Garapa	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr.	Leg. Caesal.
15	Bico-de-Pato	<i>Machaerium pictitans</i> (Vell.) Benth.	Leg. Papil.
16	Leiteiro	<i>Sapium biglandulosum</i> Muell.	Euphorbiaceae
17	Canafistula	<i>Cassia ferruginea</i> Schard. ex DC.	Leg. Caesal.
18	Folha Santa*	<i>Siparuna reginae</i>	Monimiaceae
19	Quaresminha*	<i>Miconia</i> Sp.	Melastomaceae
20	Pau-de-Colher	<i>Landenbergia hexandra</i> (Pohl.) Klotz.	Rubiaceae

* Necessita, ainda, de confirmação.

2, MATERIAL E MÉTODOS

As madeiras utilizadas foram coletadas em matas de ocorrência natural, no município de Viçosa (MG). De cada espécie foi coletado material botânico para futura identificação. Do tronco de cada árvore em estudo foram retirados três toros de um metro de comprimento, sendo um na base, outro na altura médiana e o último do topo. Após o descascamento, foi retirado de cada tora um disco aproximadamente de 5 cm de espessura. Esses discos foram transformados em pequenos cavacos, triturados em moinho Willey, tamizados a 40 e 60 mesh e, finalmente, submetidos aos seguintes métodos preconizados pela ABCP (Associação Técnica Brasileira de Celulose e Papel): Celulose, Lignina, Pentosanas, Cinzas, Extrato aquoso (água fria e quente) e Extrato álcool-benzeno.

O restante de cada tora foi desdobrado de modo a obter-se uma tábua de 2,5 cm de espessura, de sua parte central. Essas tábua foram usadas para confecção de amostras de 2,5 x 2,5 x 3,0 cm. As amostras que continham medula foram eliminadas. Para cada espécie foram selecionadas, ao acaso, vinte amostras que foram imersas em água, até atingirem a saturação, sendo a seguir determinada a densidade em função do peso seco e volume saturado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises químicas são apresentados no Quadro 2 e representam a média de dois ensaios concordantes, dentro dos limites preconizados pelas normas adotadas. Nesse mesmo Quadro são apresentadas as densidades das espécies estudadas. A análise química de *Eucalyptus saligna*, madeira largamente utilizada no Brasil para produção de polpa, é apresentada para efeito de comparação (6).

Observando-se os resultados das análises químicas apresentadas no Quadro 2, verifica-se que as duas espécies com maior teor de celulose são Farinha Seca e Cedrinho. Sabe-se que madeiras, com alto teor de celulose, dão, em geral, elevados rendimentos (7), podendo-se esperar bons resultados, principalmente se o polpeamento for feito de forma a se preservar o máximo de hemicelulose (8). Outras espécies que apresentam teor de celulose superior ao *Eucalyptus saligna* são o Angico Vermelho, Ingá-Ferro, Caviúna, Garapa, Bico-de-pato e Leiteiro. No entanto, Ingá-Ferro apresenta alto teor de lignina, superior a 30%, substância indesejável em teores elevados para a maioria dos processos químicos e semiquímicos e mais destacadamente para o processo NSSC (2). Caviúna, além de ser espécie produtora de madeira de elevado valor comercial, sua solubilidade em água quente é superior a 10%. Segundo VAKOMIES (11), madeiras cuja solubilidade ultrapasse a 10% dificilmente se prestarão para a fabricação de pasta celulósica, em razão do baixo rendimento no processo Kraft (1). Os produtos extratáveis tendem a diminuir a permeabilidade da madeira, dificultando a penetração dos produtos químicos durante o cozimento (7) e aumentando o consumo de álcâli ativo (1). No caso de polpa mecânica, as substâncias extratáveis tendem a contaminar a superfície das fibras, acarretando uma redução efetiva das pontes de hidrogênio responsáveis pelas ligações entre fibras.

QUADRO 2 - Densidade e características químicas das espécies de maior ocorrência (volume) na Zona da Mata

Espécie	Densi- dade	Solubilidade (%)			Cinza %	Pento- sanas %	Lignina %	Celul- lose %
		Água fria	Áqua quente	Álcool benzeno				
Araticum	0,55	5,79	7,96	3,94	0,55	18,90	24,00	46,25
Copaíba	0,71	8,47	12,05	4,51	0,48	20,31	16,80	47,09
Jacaré	0,61	5,55	7,87	2,91	0,52	17,60	23,11	50,84
Cedrinho	0,51	5,58	7,36	3,84	0,46	19,61	17,47	57,34
Açoita Cavalo	0,52	7,44	10,11	2,98	0,97	19,02	22,47	52,93
Angico Branco	0,54	4,15	5,97	4,81	0,76	16,45	25,85	53,68
Farinha Seca	0,50	5,47	7,19	3,63	0,78	19,39	19,02	60,79
Angico Vermelho	0,54	4,75	8,84	5,65	1,46	17,79	23,75	56,70
Inga Ferro	0,50	4,08	7,14	1,40	1,01	15,45	30,32	55,82
Caviúna	0,70	5,03	10,36	3,76	0,46	18,27	22,45	56,64
Café-do-Mato	0,66	6,90	11,25	2,81	1,80	15,12	25,69	51,85
Caroba	0,53	8,16	13,42	4,64	0,73	17,41	25,77	53,17
Canudo-de-Pito	0,81	1,47	7,51	4,10	0,90	16,28	27,07	53,18
Garapa	0,70	1,19	4,70	3,54	0,96	19,30	22,80	56,49
Bico-de-Pato	0,65	1,40	3,37	2,53	1,58	18,00	25,81	56,33
Leiteiro	0,41	1,99	7,21	1,93	1,24	19,51	20,93	56,10
Canafistula	0,63	5,97	8,73	5,56	1,10	17,72	20,33	51,89
Folha Santa	0,62	0,82	4,93	1,74	0,77	14,91	29,59	53,32
Quaresminha	0,49	2,43	5,31	1,82	0,98	17,09	23,57	53,79
Pau-de-Colher	0,53	1,11	7,42	1,70	1,20	15,98	30,82	51,13
Eucalyptus saligna*	-	1,10	1,60	1,40	0,30	16,40	25,50	54,50

* Dados obtidos por REDKO, B.V.P. & NISHIMURA, M. (6) e apresentados para efeito de comparação.

o que resulta em folhas de celulose de menor resistência (4). Além disso, as substâncias extratáveis tendem a alterar a cor da celulose e podem, também, ocasionar reações que venham a reduzir a resistência das fibras. Destacam-se, assim, negativamente, por causa das elevadas solubilidades, as espécies: Copaíba, Açaíta Cavallo, Café-do-Mato e Caroba.

Pau-de-Colher e Folha Santa apresentam elevado teor de lignina, característica indesejável no polpeamento, conforme foi mencionado.

Araticum, Jacaré, Angico Branco, Canudo-de-Pito, Canafistula e Quaresminha apresentam teor de celulose inferior ao *Eucalyptus saligna* e, possivelmente, deverão apresentar rendimento inferior a essa espécie.

A densidade da madeira é um fator econômico extremamente importante no polpeamento da madeira. Como as madeiras mais densas apresentam maior peso seco por unidade de volume, são as preferidas para golpeamento, uma vez que maior peso de madeira pode ser colocado num dado volume do digestor. Embora haja necessidade de usar maior quantidade de álcali, calculado em função do peso seco da madeira, é mais econômico o polpeamento de maior quantidade de madeira por ciclo do digestor ou por unidade de tempo em digestor contínuo (3). Considerando, portanto, as vantagens de se utilizar madeiras de maior densidade, as cinco espécies mais indicadas para a produção de polpa seriam, em ordem decrescente, Canudo-de-Pito, Copaíba, Caviúna, Garapa e Café-do-Mato. Entretanto, por causa das suas características químicas, como foi mencionado anteriormente, as espécies Copaíba, Caviúna e Café-do-Mato não se mostraram promissoras ao polpeamento.

O teor máximo de cinzas encontrado foi de 1,8%, para o Café-do-Mato. Pelo que consta, o teor de elementos minerais presentes nas madeiras estudadas não deverão constituir problema para a produção de polpa.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Este trabalho teve como finalidade determinar algumas características químicas e a densidade das 20 espécies de maior ocorrência (Volumc/ha) na região da Zona da Mata de Minas Gerais.

As amostras utilizadas foram retiradas de duas árvores de cada espécie e as análises químicas realizadas segundo normas da ABCP.

Farinha Seca (*Cassia verrucosa* Vog.) e Cedrinho (*Tapirira peckoltiana* Engl.) apresentaram boas características como matéria-prima para polpa celulósica, em razão dos seus elevados teores de celulose. Deverão ser estudadas mais detalhadamente, apesar de não apresentarem alta densidade.

Em virtude das vantagens de se produzir polpas com madeiras de alta densidade, as espécies Canudo-de-Pito (*Mabea fistulifera* Mart.) e Garapa (*Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr.) se mostram bastante promissoras.

Araticum (*Annona sericea* Dunal.), Jacaré (*Piptadenia communis* Benth.) e Angico Branco (*Piptadenia colubrina* Benth.) possuem teor de celulose inferior ao *Eucalyptus saligna* porém, em virtude de sua elevada ocorrência na Zona da Mata, deverão também ser estudadas no aspecto tecnológico de produção de

5. SUMMARY

An investigation was conducted to evaluate the chemical characteristics and specific gravity of the 20 most common woods (volume/ha) in the Zona da Mata of the state of Minas Gerais. Two trees of each species were sampled and chemical analyses were performed according to ABCP standards.

The results of this study indicated that the following species due to their promising technical characteristics and economically significant volume are of primary interest and warrant further pulping studies: farinha seca (*Cassia verrucosa* Vog.), cedrinho (*Tapirira peckoltiana* Engl.), araticum (*Annona sericea* Dunal.), jacaré (*Piptadenia communis* Benth), angico branco (*Piptadenia celubrina* Benth), canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.) e garapa (*Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr.).

6. LITERATURA CITADA

1. HILLIS, W.E. *Wood extractives and their significances to the pulp and paper industry.* New York, Academic Press, 1962. 513 p.
2. LIBY, C.E. *Pulp and paper science and technology.* New York, McGraw-Hill, 1962. 2 v.
3. MACDONALD, R.G. & FRANKLIN, J.N. *Pulp and paper manufacture.* 2nd ed. New York, McGraw-Hill, 1969. 3 v.
4. MCMILLIN, C.W. Wood Composition as related to properties of handsheets made from Loblolly Pine refiner groundwood - *Wood and Technology Science*, Alexandria. 3(5):232-8, 1969.
5. PETERI, R. Pulping studies with African Tropical Woods. *TAPPI*, New York, 35(4):157-60, 1952.
6. REDKO, B.V.P. & NISHIMURA, M. Obtenção de celulose a partir de bambu *Dendrocalamus gigantis*. *O Papel*, São Paulo. 31(10):37-44, 1970.
7. RYDHOLM, Seven A. *Pulping processes.* New York, Interscience 1967. 1269 p.
8. VAKOMIES, P.J. Matérias primas para polpa y papel en los países tropicales. *Unazylva*, Roma 23(3):3-7, 1969.
9. VALE, Antônio B. Progresso no manejo de Matas Naturais. *Revista Florestas*, Curitiba 4(1):69-74, 1972.
10. VALE, Antônio B.; PAULA, F.N.; COLLOM, J.L. *Inventário Florestal Continuo.* Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. Projeto de Pesquisa em Andamento nº 59/69.
11. WENZEL, H.F.J. *The chemical technology of wood.* New York, Academic Press, 1970. 692 p.