

## Caroá - Matéria prima para papel

SALIM ABIB ATTUCH

Tecnologista do D.F.C.

Procuramos neste trabalho divulgar alguns conhecimentos relativos ao caroá, material cujo mérito, a-pesar-de discutido durante 25 anos, só agora mereceu a eficiente e oportuna atenção do Governo, da indústria e do comércio nacionais. Dizemos eficiente e oportuna porque outros governos tentaram em outros tempos implantar no mercado a famosa bromeliácea, sem entretanto encontrarem um ambiente tão favorável como o de hoje, como sejam, elevado preço das fibras rivais, generalização e ampliação dos meios de transporte e notável incremento da nossa capacidade de produzir e consumir.

Não é difícil explicar como um assunto, depois de largamente discutido e em seguida abandonado, voltou tão bruscamente à baila.

A história do caroá é a mesma de todos os sucedâneos que apareceram de um século para cá: história acidentada, com muita resistência e desconfiança de um lado, persistência e boa vontade de outro, terminando por se impor definitivamente, desde que seja um legítimo sucedâneo.

Quando um artigo escasseia, de modo a se tornar difícil a sua aquisição, procura-se outro cujas características sejam as mesmas do primeiro; às vezes, encontra-se um determinado artigo em que tais características são superiores ao que se tenta substituir, como aconteceu ao caroá ao se estudar as possibilidades do seu emprêgo na indústria do papel.

Quando na Europa se introduziu o algodão, estabeleceu-se um verdadeiro pânico entre os produtores e tecelões de lã que tinham nas mãos todo o mercado mundial de tecidos. Com a falsa idéia de que o novo produto textil os levaria à ruína, iniciaram uma séria e inútil campanha contra o al-

godão, que acabou evidentemente se implantando, chegando a substituir definitivamente vários tipos de fios e tecidos de lã para vestuário e para indústria.

Quando a indústria algodoeira já era um fato, surgiu a descoberta da mercerização — simples processo que consiste em mergulhar o tecido de algodão em uma solução gelada de soda cáustica a 33° Baumé. Esta rápida e fácil operação faz com que o tecido se torne muito mais resistente e brilhante, ao mesmo tempo que adquire o aspecto do linho alvejado.

Assim, da mesma maneira que apareceu um sucedâneo da lã, surgiu um sério concorrente do linho.

Não é nossa intenção proclamar a superioridade do algodão mercerizado sobre o linho — que não é a finalidade deste trabalho — mas, o fato é que se adquirem diariamente milhares de metros de linho 120 — "Made in Ireland", com 50% ou mais de algodão mercerizado.

Já tivemos oportunidade de examinar uma amostra com 100% de algodão mercerizado, adquirida em uma elegante loja da rua do Ouvidor, ao preço de 80\$000 por metro. Aliás, é caso comum na Secção de Revisão de Pedidos do D.F.C., receber requisições de "tecidos de linho de 1.ª qualidade, conforme amostra anexa". Ao se examinar sob o microscópio a referida amostra, verifica-se que se trata de tecido fabricado com 100% de fibras de algodão, o que demonstra a similaridade que existe entre as fibras.

Como dissemos acima, a introdução do algodão na Europa resultou da incapacidade dos rebanhos existentes na época, em suprir os mercados de tecido. Da mesma maneira, a implantação do



caroá entre nós resulta da impossibilidade de adquirirmos, em condições econômicas, celulose da Escandinávia e juta da Índia. Em virtude da guerra atual, os transportes marítimos estão tão desorganizados, a ponto de sentirmos as consequências do bloqueio, tanto (ou mais) quanto os países beneluxes.

Com a indústria de fiação e tecelagem plenamente estabelecida e a manufatura de papel em franco desenvolvimento, os nossos industriais foram obrigados a se movimentar. Antes da guerra, os fiadores e tecelões importavam a juta beneficiada, selecionada e classificada. Os papeleiros so tinham o agradável trabalho de triturar a polpa de celulose — importada mediante o pagamento de uma cômoda tarifa — e transformá-la rapidamente em papel.

Muito mais sério que o problema da celulose da madeira, é o da celulose de trapos. Esta matéria prima empregada na fabricação de papéis de alta qualidade é totalmente importada, em virtude de não haver no Brasil um sistema organizado para eliminação do desperdício. Não temos notícia de que se haja organizado alguma firma para explorar este ramo de negócio, que consiste em comprar e acumular todos os resíduos da fiação e tecelagem, sobras das alfaiatarias, roupas velhas, etc., classificá-los, submeter à lixiviação, corte, etc.

Como mostraremos adiante, a fibra do caroá substitue vantajosamente a do algodão e linho na fabricação de papéis desta natureza.

Quando a polpa deixou de ser econômica, passaram a cogitar dos sucedâneos, dentre eles a fibra do caroá. Os plantadores encontraram então um ambiente favorável, acrescido ainda do decidido apóio do Governo Federal, conforme se depreende da resolução n.º 4, de 20 de agosto de 1940, da Comissão de Defesa da Economia Nacional, "visando o incremento da produção e aproveitamento industrial das fibras textéis". Esta resolução determina :

1.º — As fábricas de tecidos de aniagem são obrigadas a empregar na manufatura dos seus produtos, em mistura com juta indiana, uma percentagem mínima de 10% de fibras nacionais.

2.º — Ficam obrigadas todas as cordoarias a empregar no fabrico dos produtos abaixo mencionados, as seguintes fibras nacionais nas proporções indicadas :

- a) — 100% de caroá em todos os barbantes engomados, até hoje fabricados com juta de importação ;
- b) — 100% de fibra de caroá ou qualquer outra fibra nacional, em todos os demais produtos até hoje fabricados com juta de importação ;
- c) — 25% de fibra de caroá, exclusivamente, em todos os fios, cordéis, cordas e cabos, até hoje fabricados com fibra de sizal nacional ou importada".

Afim de coibir abusos determina o item n.º 3:

"O preço das fibras nacionais, cujo emprêgo está previsto nos itens 1.º e 2.º, não deverá exceder o preço das fibras similares importadas".

Esta resolução, aprovada pelo Presidente da República, proporciona aos cultivadores do caroá, um mercado garantido para o seu produto que a terra graciosamente fornece.

Para se ter uma idéia do alcance desta Resolução, basta notar que somente no ano findo, o Brasil importou fibras de juta, na importância de 63.520 contos de réis ; resulta assim uma economia de cerca de uma dezena de milhares de contos por ano.

Por outro lado, exportaram-se algumas toneladas de caroá para o exterior, principalmente para os Estados Unidos.

Em 1927, a cifra foi de 74 toneladas ; em 1935, caiu para 6,5, atingindo o máximo em 1937, em que subiu a 274. (1)

Estas cifras são muito reduzidas devido à escassez da produção e não à falta de procura. Mas, o interesse da questão não está em exportar e sim em consumir no próprio mercado interno, aliviando desta forma, os encargos provenientes da importação de fibras similares.

Passemos às características do caroá :

*Botânica* : — "Neoglazovia Variegata, Bromelia Variegata, da família das Bromeliáceas. Planta perene, terrestre, saxícola, acaule, até um metro de altura, com poucas folhas, estreito-lineares, ovalo-lanceoladas acuminadas, fino-serradas e convulatas nas margens, até 2 metros de comprimento, 2 centímetros de largura, inflorescência simples, racimosa ; flores 40-60 purpúreo violáceas ou azul-avermelhadas, dispostas em panículas longo-pedunculadas ; ovário obovoide vermelho ; fruto baga ovoide (x). Das folhas desta planta



se obtêm 5 a 6% de fibras longas e ótimas, de grande resistência, notáveis ainda pela sua excepcional impermeabilidade, o que as recomenda para cordoalha grossa e cabos, bem como para barbantes (2)".

O caroá é uma planta nativa do Brasil, vegetando no nordeste brasileiro; prefere terrenos secos e arenosos.

*Características microscópicas*: — Fibras longas, cilíndricas, punctiformes, diâmetro extraordinariamente reduzido, medindo cerca de 4 mm. de comprimento e 0,010 mm. de diâmetro (3).



I — Algodão; II — Caroá; III — Pasta química de madeiras.

Reproduzimos acima uma microfotografia, na qual se vêem fibras de algodão, sulfito e caroá. Note-se o diâmetro extraordinariamente reduzido desta última.

Em 1926, o U.S. Bureau of Standards colheu três amostras de caroá, sendo uma do Estado de Pernambuco e duas do Estado da Baía. Estas amostras foram enviadas pelo Consulado e por agentes comerciais americanos.

De posse deste material, procedeu a um estudo completo encarando a possibilidade de empregá-lo na indústria do papel, em substituição às fibras de trapos, matéria prima cada vez mais escassa.

Inicialmente preparou folhas de papel em laboratório, obtendo resultados que transcrevemos em parte:

RESISTENCIA MECANICA DO PAPEL OBTIDO

AMOSTRA	Consumo de soda cáustica	Rendim. em polpa	Peso gr/m2	Resist. ao ar compr.	Carga de Rupt. 15/90mm.	
					(L)	(T)
A.....	20,0	43,7 %	84	73,2	6,2	6,3
A.....	26,2	39,1 %	84	52,2	5,5	5,5
B.....	15,0	55,5 %	84	85,3	7,3	7,9
B.....	19,7	49,3 %	84	59,8	5,7	6,0
B.....	23,2	49,3 %	84	61,4	5,9	5,9
B.....	23,5	45,1 %	84	54,3	5,2	5,4
P.....	10,0	67,0 %	84	64,4	5,7	5,8
P.....	15,0	61,2 %	84	63,9	6,5	6,3
P.....	19,4	60,0 %	84	59,5	6,3	6,3
P.....	20,4	59,7 %	84	54,8	5,4	5,4
P.....	21,0	55,3 %	84	52,1	5,2	5,5
Sulfito.....	—	—	84	23,3	2,6	2,6

Do quadro acima constata-se logo à primeira vista:

a) Extraordinária superioridade da fibra de caroá sobre a fibra de sulfito, no que diz respeito à resistência mecânica, principal propriedade do papel.

b) Elevada resistência ao ar comprimido (Bursting Strength) e à tração, em relação ao papel fabricado com polpa sulfito.

Os resultados acima foram obtidos de papel fabricado "a mão", conforme se constata pela proximidade dos valores da carga de ruptura nos dois sentidos da folha.

Vejamos agora resultados obtidos em papéis fabricados em escala semi-industrial. Compare-se com os valores para o papel fabricado com fibras de algodão (trapos), sulfito e Kraft.

PROVAS MECANICAS DOS PAPÉIS

AMOSTRA	Consumo de soda caust.	Rendim. em polpa	Peso g/M2	Resist. ao ar comp.	Carga de rup.— 15/90mm		Duplas dobras	
					L	T	L	T
616-A....	21,6 %	51,5 %	77,8	58,9	9,3	5,9	2355	2485
616-B....	21,6 %	51,5 %	83,5	52,4	9,5	6,3	2095	2695
618.....	22,1 %	49,5 %	80,1	61,1	9,2	6,7	1845	2975
619.....	20,8 %	46,8 %	78,8	59,0	10,8	6,3	3350	3250
617.....	21,0 %	48,5 %	77,8	63,1	11,1	7,3	3045	3895
620.....	12,5 %	57,5 %	73,1	61,0	8,9	5,6	3250	4165
621.....	—	60,0 %	72,8	52,3	9,6	5,2	2915	2655
Trapo (P/escrita)...	—	—	88,2	38,5	8,2	4,0	3355	2055
Sulfito (P/esc)....	—	—	76,0	32,2	—	—	855	545
Kraft (embal.)	—	—	78,1	55,1	—	—	3428	3045

Apreciação:

1) — Na prova chamada "Bursting Strength", só o papel Kraft rivaliza com o caroá, ficando em plano inferior o papel de algodão e de sulfito.



2) — Na prova de dobragem, o papel ao sulfito fica em plano inferior, ao passo que os restantes se equivalem.

Em outubro de 1940, um fabricante de papel nacional requereu ao Ministério da Fazenda que fossem considerados similares ao estrangeiro, 44 tipos de papel. Das amostras anexadas-analisadas neste laboratório — 12 continham fibras de caroá em mistura com fibras de sulfito, em proporções que variavam de 40 a 90% da primeira.

Destas amostras, a maioria era de papéis em que se combinam baixo peso e resistência mecânica relativamente elevados.

Referimo-nos aos papéis para correspondência aérea, para "carbonizar", "leve, para embalagem", "para cigarros", "para copiadores", etc.

No quadro abaixo se encontram tabelados os resultados. O valor zero encontrado na dobragem é compatível com o pêso dos papéis e com a carga de ruptura, sabendo-se que na máquina de dobragem a tensão é de 1 Kg. em cada extremidade da tira.

ANAL N.º	TIPO	PESO g/M2	DOBRAS DUPLAS		CARGA RUPT. Kg/cm		COMPOSIÇÃO
			mini- mo	maxi- mo	mini- mo	maxi- mo	
2958....	cigarros	14,5	0	18	0	1,75	100% sulfito.. sulfito e ca- roá 1:1
2959....	cigarros	24,2	0	20	0,5	2	
2954....	p/carbon.	19	0	270	0,7	3	100% sulfito sulfito e ca- roá 1:1
2956....	p/carbon.	18	0	72	0,5	2,5	
2955....	p/carbon.	20,3	0	29	0,25	2,75	sulf. e ca- roá 1:1
2946....	p/carbon.	12,6	0	184	0,25	2	
2917....	via aérea..	26,2	0	17	0,5	2	100% sulfito. 60% caroá
2949....	via aérea..	10	0	59	0	1,25	
2935....	super leve	12,5	0	59	0,25	2	50% caroá 90% caroá
2945....	p/embalag.		0	3	0	1,25	
2952....	registro....	122	38	168	4	7,5	40% caroá 100% sulfito
2975....	registro	118	18	120	3,25	7,5	

Êste trabalho em escala industrial confirma os resultados obtidos em escala semi-industrial pelo Bureau of Standards, i. é, a fibra de caroá fornece um papel compacto, bem feltrado, e muito resistente.

#### Conclusão :

- 1) O papel obtido com esta fibra se compara vantajosamente com papéis fabricados com trapos (fibras texteis), polpa sulfito e outros materiais comumente empregados na indústria do papel.
- 2) Material obtido por curtimento, dá bom rendimento, ao mesmo tempo que é facilmente alvejado e produz um papel resistente, si bem que menos do que o material obtido por desagregação mecânica.
- 3) Quando autoclavado com pouca soda cáustica, a fibra de caroá fornece bom papel de embrulho e para sacos, tão forte quanto o papel Kraft e mais forte que o obtido de polpa sulfito.
- 4) Um estudo micrográfico mostra que as fibras, longas e cilíndricas de pequeno diâmetro, produzem um papel bem feltrado, resultando uma folha compacta e resistente.
- 5) A fibra de caroá em mistura com fibra de celulose ao sulfito, fornece um papel leve, banco e de resistência mecânica acentuada, levando-se em conta o pêso.

#### REFERÊNCIAS

- 1) Ministério das Relações Exteriores — Brasil, 1939-1940.
- 2) M. P. Correia — *Dicionário de Plantas Uteis do Brasil*.
- 3) U. S. Dep. Of Commerce — *Tech. Paps. Of the B. Of Standards n.º 340*.

## Especificações do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo

Recebemos do I. P. T. de S. Paulo, ao qual a tecnologia brasileira deve tantos trabalhos valiosos, as seguintes especificações :

E-53 — Pregos de linha

E-54 — Ácido sulfúrico para acumulador (concentrado).

A especificação de pregos da linha do I.P.T. foi elaborada em colaboração com a Estrada de

Ferro Sorocabana, que a adotou em caráter provisório. E' oportuna a sua publicação, porquanto nesse assunto, segundo informam os principais fabricantes nacionais, é grande a variedade de formatos e especificações adotados pelas Estradas de Ferro, impedindo uma fabricação mais econômica. E' possível que a publicação da especificação do I.P.T. anime, pelo menos na magnífica