

# CELULOSE SULFATO DE BRACATINGA

Autor:

Luiz Ernesto George Barrichelo — Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, Piracicaba, SP.

## 1 — INTRODUÇÃO

As condições climáticas reinantes em grande parte da área de ocorrência natural da bracatinga (*Mimosa bracaatinga* Hoehne) caracterizadas por variações extremas de temperatura no decorrer do ano tornam pouco promissoras as possibilidades de plantio econômico de folhosas de rápido desenvolvimento e de características favoráveis à sua industrialização intensiva.

As excepcionais qualidades da bracatinga de regenerar rápida e densamente após a exploração dos povoamentos naturais principalmente após a passagem de fogo pelo terreno sugerem a possibilidade de sua utilização como espécie econômica para a produção de celulose de fibra curta de real utilidade para a indústria papelreira do sul do País. Esses fatos por si só justificam os estudos que nos levaram a desenvolver o presente trabalho. Os resultados aqui apresentados são preliminares e se constituem numa contribuição ao estudo do aproveitamento da madeira de bracatinga.

## 2 — MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. — Matéria-prima

Foi utilizada uma amostra composta obtida de árvores de bracatinga com idades compreendidas entre 4 e 7 anos. O material proveniente de regeneração natural ocorrida em terrenos de propriedade da "Olinkraft Celulose e Papel Ltda.", Lajes — SC foi utilizada cerca de 15 dias após a coleta.

Das amostras recebidas foram retirados discos para a determinação da densidade e dimensões das fibras. Para isso utilizou-se uma serra de fita sendo que a serragem obtida foi conservada para as análises químicas da madeira.

A matéria-prima foi reduzida manualmente a cavacos. A picagem se fez obliquamente ao comprimento das amostras, procurando-se obter cavacos os mais semelhantes possíveis dos conseguidos industrialmente.

### 2.2. — Densidade básica

Para a determinação da densidade básica foram utilizados 18 corpos de prova. Inicialmente foram submersos em água até atingirem a saturação completa e a seguir seus volumes foram determinados por imersão.

Após a determinação dos volumes as amostras foram levadas à estufa mantida a temperatura de 105 mais ou menos 3°C até atingirem pesos constantes.

As densidades básicas das amostras foram determinadas através da fórmula seguinte:

$$d = \frac{\text{pêso absolutamente sêco}}{\text{volume saturado}}$$

### 2.3. — Mensurações das fibras

A maceração das amostras foi feita usando-se uma solução composta de 1 volume de água oxigenada, 4 volumes de ácido acético glacial e 5 volumes de água destilada.

Foram medidas 50 fibras totalmente casualizadas.

### 2.4. — Análise química

A serragem obtida conforme descrito em 2.1. foi refinada em moinho Wiley, classificada e ensaiada, conforme preconizam as normas americanas da "Technical Association of Pulp and Paper Industry" e normas brasileiras da Associação Técnica Brasileira de Celulose e Papel, abaixo discriminadas:

Solubilidade em água fria e quente — T1m-59 e ABCP M4/68\*

Solubilidade em NaOH 1% T4m-59 e ABCP M5/68\*

Solubilidade em álcool-benzeno — T6m-59

Lignina na madeira — T13m-54

Pentosanos na madeira — T19m-50

Celulose Cross e Bevan na madeira — ABCP P9/68\*

Cinzas na madeira — T15m-58

TABELA I - DENSIDADE E FIBRAS

Valôres	Densidade g/cm <sup>3</sup>	Comprimento mm	Largura Micra	Diâmetro Lúmen Micra	Espessura Parede Micra
Média	0,513	1,17	25,8	14,3	5,7
Máximo	0,648	1,64	32,5	22,5	10,0
Mínimo	0,432	0,88	20,0	7,5	2,5
Desvio Padrão	0,071	0,146	3,152	3,970	1,505
Coefficiente de variação (%)	13,82	12,50	12,22	27,76	26,40

#### 4 - ANÁLISE QUÍMICA

Os resultados constantes da Tabela II representam as médias de duas determinações.

TABELA II - ANÁLISES QUÍMICAS

Material		(%)	
Celulose Cross e Bevan .....	58,6	Solubilidade em água quente .....	4,1
Lignina .....	25,4	Solubilidade em NaOH 1% .....	19,0
Pentosanas .....	21,8	Solubilidade em álcool-benzeno .....	0,2
Solubilidade em água fria .....	1,6	Cinzas .....	0,66

#### 5 - PREPARAÇÃO DAS PASTAS CELULÓSICAS E TESTES FÍSICO-MECÂNICOS

Foi utilizado o processo sulfato sendo feitos quatro cozimentos procurando-se obter pastas celulósicas com diferentes graus de deslignificação. Utilizou-se uma autoclave giratória (2 rpm) de aço

inoxidável, 20 litros de capacidade e com aquecimento elétrico. Em cada cozimento ensaiou-se uma quantidade de cavacos equivalente a 800 g absolutamente secos e o controle foi feito através da temperatura.

Os esquemas de cozimentos empregados estão na Tabela III.

TABELA III

	COZIMENTOS (N.º)			
	I	II e III	IV	
Alcali ativo (% Na O sobre 2 matéria seca) .....	14	14	14	
Sulfidez (%) .....	25	25	25	
Atividade (%) .....	88	88	88	
Relação licor-madeira (litro /kg) .....	4/1	4/1	4/1	
Temperatura máxima (°C) .	170	170	165	
Tempo até a temp. máxima (min.) .....	120	120	120	
Tempo a temp. máx. (min)	60	30	30	
Tempo total de cozimento (min.) .....	180	150	150	

A sulfidez de 25% foi conseguida pela adição de sulfeto de sódio (Na<sub>2</sub>S) e a atividade de 88% através da adição de carbonato de sódio (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) ao licor de cozimento.

Após cada cozimento o licor negro foi recolhido e analisado em termos de álcali ativo residual (T625-ts64). A pasta celulósica foi lavada, desinte-

grada e depurada. A seguir utilizada para a determinação do número de KAPPA (T236-m60) e preparação das folhas para os testes físico-mecânicos.

Os rendimentos brutos e depurados, teores de rejeitos, números de KAPPA das pastas obtidas e teores de álcali residual dos licores negros são dados na tabela IV.

TABELA IV

Cozimentos	Rend. Bruto	Rend. % Dep.	% Rej.	N.º Kappa	Álcali Residual (g/l)
I	52,0	52,0	0,1	18,8	3,40
II	54,6	54,3	0,4	22,7	4,04
III	54,7	54,5	0,2	25,4	3,41
IV	59,2	57,6	2,7	33,0	4,19

A refinação das pastas celulósicas depuradas foi efetuada em moinho centrifugal "Jokro" a 150 rpm e consistência de 6%. Nas pastas refinadas determinaram-se os respectivos graus "Schopper-Riegler" e foram utilizadas para a preparação das folhas no formador "Rapid Koethen". As folhas apresentaram uma gramatura ao redor de 60 g/m<sup>2</sup>.

Os ensaios físico-mecânicos foram feitos em aparelhos padronizados e as folhas foram acondi-

cionadas e ensaiadas em ambiente com 50% mais ou menos 2% de umidade relativa e temperatura de 23 mais ou menos 2°C.

A obtenção dos corpos de prova, procedimentos e cálculos foram feitos conforme norma TAPPI Standar T220 m-60.

Os resultados obtidos estão na Tabela V e gráficos I, II, III, IV, V e VI.

TABELA V — ENSAIOS FÍSICO-MECÂNICOS DAS PASTAS OBTIDAS DE BRACATINGA — PROCESSO SULFATO

Cozimento	Tempo Refinação (min.)	°SR	Tração (m)	Índice de Arrebentamento	Índice de Rasgo	Dobras Duplas	Pêso Específico aparente (g/cm <sup>3</sup> )
I	0	17	—	—	—	—	—
	30	30	7171	33,2	71	61	0,657
	45	38	7344	37,9	77	98	0,659
	60	50	7767	40,1	70	205	0,675
	75	68	8091	46,6	68	722	0,730
	90	80	8724	52,4	66	2320	0,778
II	0	17	—	—	—	—	—
	30	30	7447	34,8	71	102	0,634
	45	36	8048	41,7	78	170	0,669
	60	49	8766	46,7	76	556	0,697
	75	66	8776	47,8	74	888	0,718
	90	86	9511	57,3	64	3964	0,850

Continua

TABELA V – ENSAIOS FÍSICO-MECÂNICOS DAS PASTAS OBTIDAS DE BRACATINGA – PROCESSO SULFATO

Cozimento	Tempo Refinação (min.)	°SR	Tração (m)	Índice de Arreben-tamento	Índice de Rasgo	Dobras Duplas	Pêso Específico aparente (g/cm <sup>3</sup> )
III	0	16	—	—	—	—	—
	30	30	7256	39,6	70	89	0,645
	45	36	7906	41,8	77	176	0,662
	60	48	8738	48,9	82	396	0,683
	75	68	8946	54,9	77	1737	0,740
	90	80	9472	56,3	69	3179	0,794
IV	0	15	—	—	—	—	—
	30	24	6774	38,4	75	92	0,624
	45	30	7867	38,6	76	111	0,640
	60	38	8638	44,4	83	308	0,659
	75	63	9236	53,7	79	1880	0,730
	90	80	9588	54,6	74	—	—

PARECER DA COMISSÃO

O trabalho focaliza um assunto de real importância para os Estados do sul do país, onde a essência ocorre de forma natural e com desenvolvimento muito bom quase em caráter de invasora, e deve, obrigatoriamente, ser encarada como riqueza potencial de real valor.

Ressalte-se que o trabalho já se apresenta como fruto da cooperação Universidade-Indústria, através do I. P. E. F. (Instituto de Pesquisas Florestais) com reais vantagens ao desenvolvimento florestal.

A Comissão aprovou por unanimidade o trabalho.

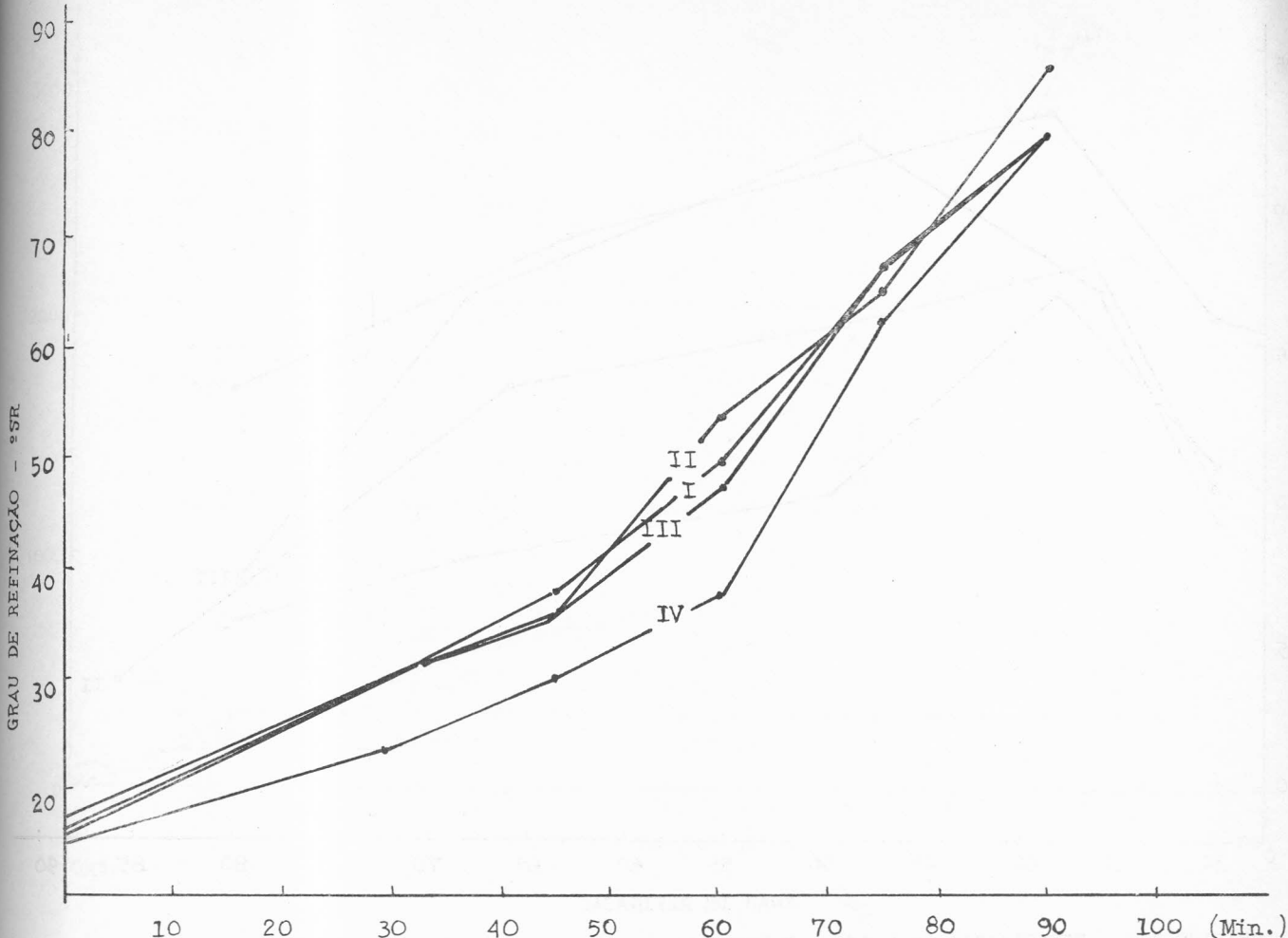


GRÁFICO I - REFINAÇÃO DAS PASTAS CELULÓSICAS

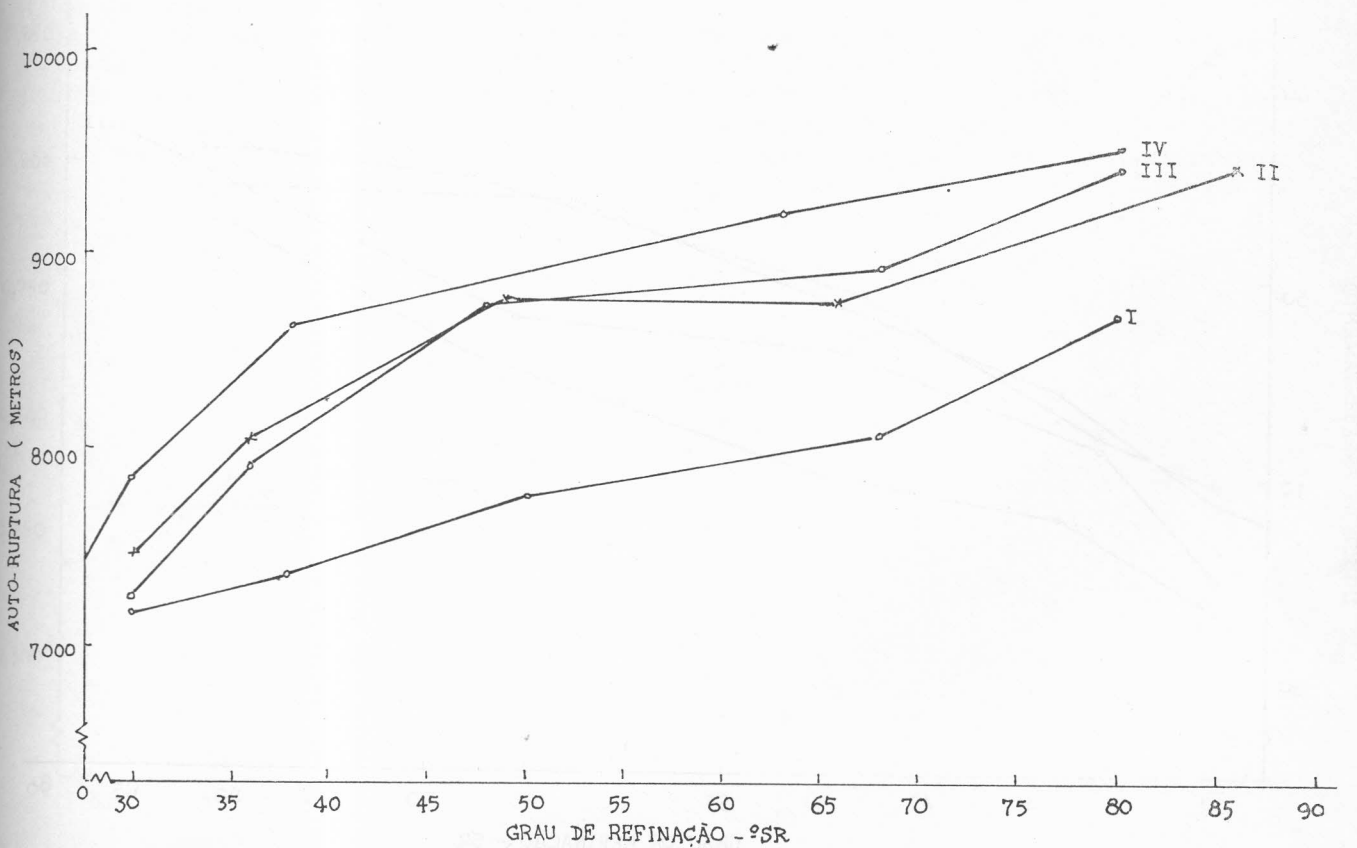


GRÁFICO II - RESISTÊNCIA À TRAÇÃO - COMPRIMENTO DE AUTO-RUPTURA

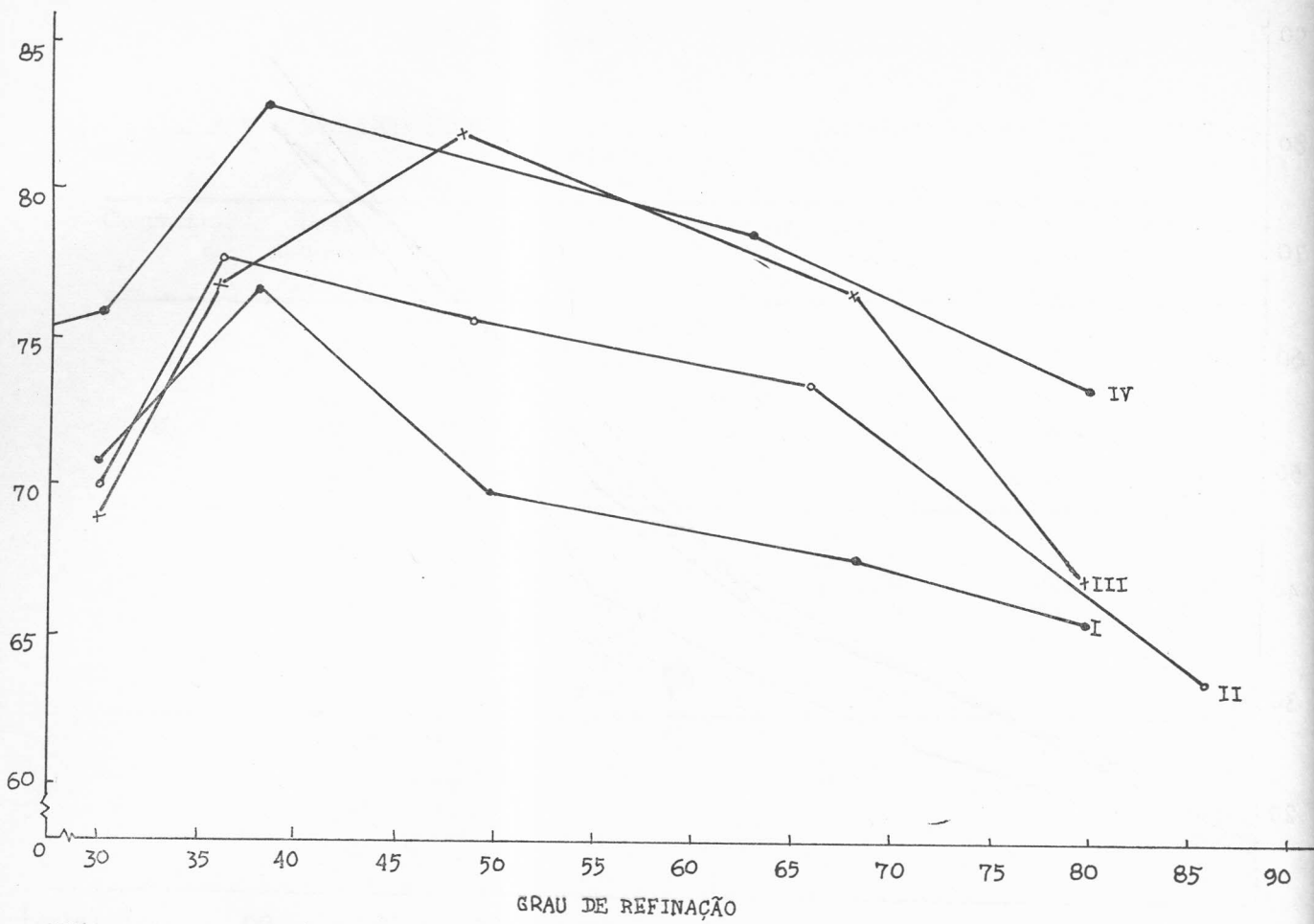


GRÁFICO III - RESISTÊNCIA AO RASGO - ELMENDORF

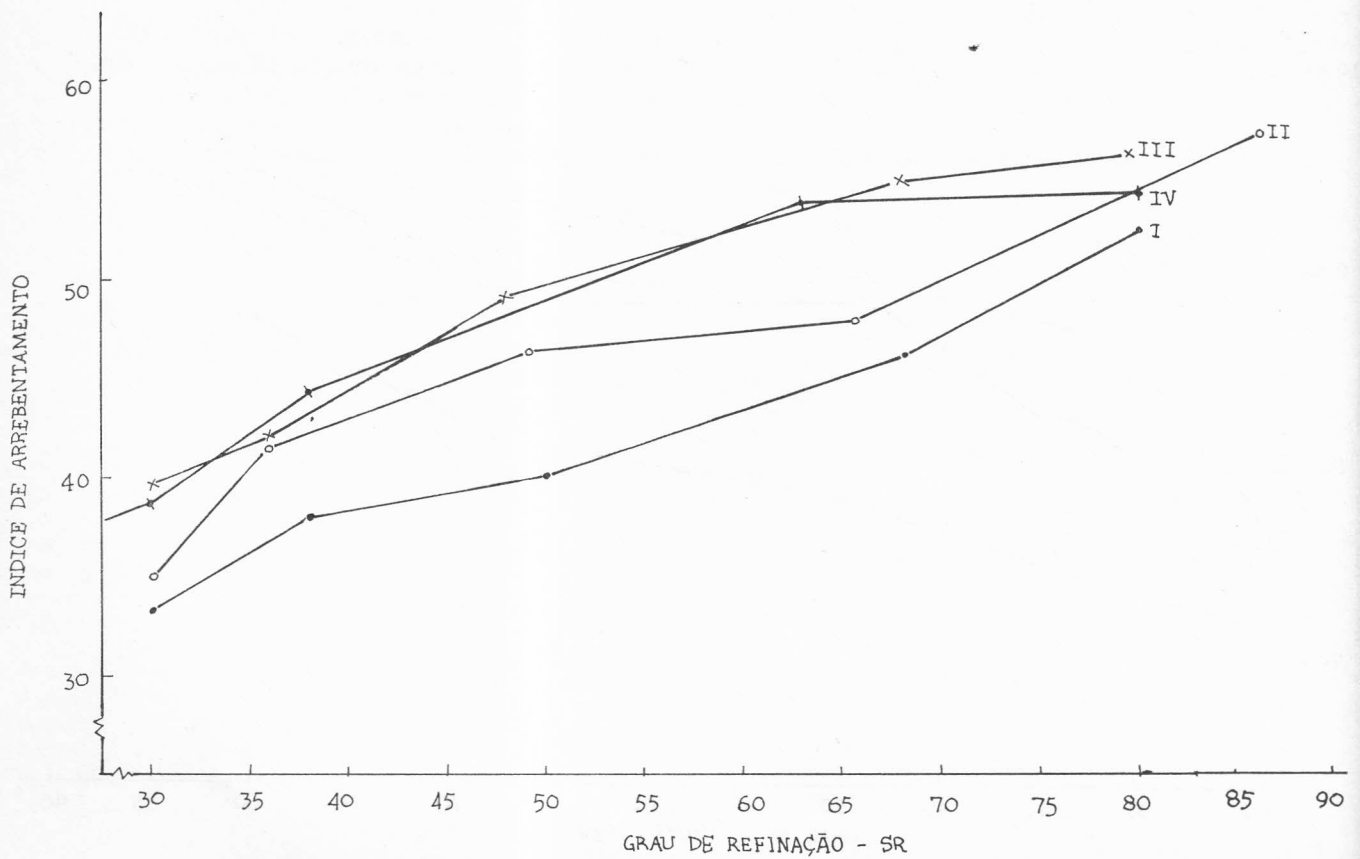


GRÁFICO IV - RESISTÊNCIA AO ARREBATAMENTO - MULLEN

ESTUDO VARIACAO DA DENSIDADE BASICA DO ...  
 DE ...

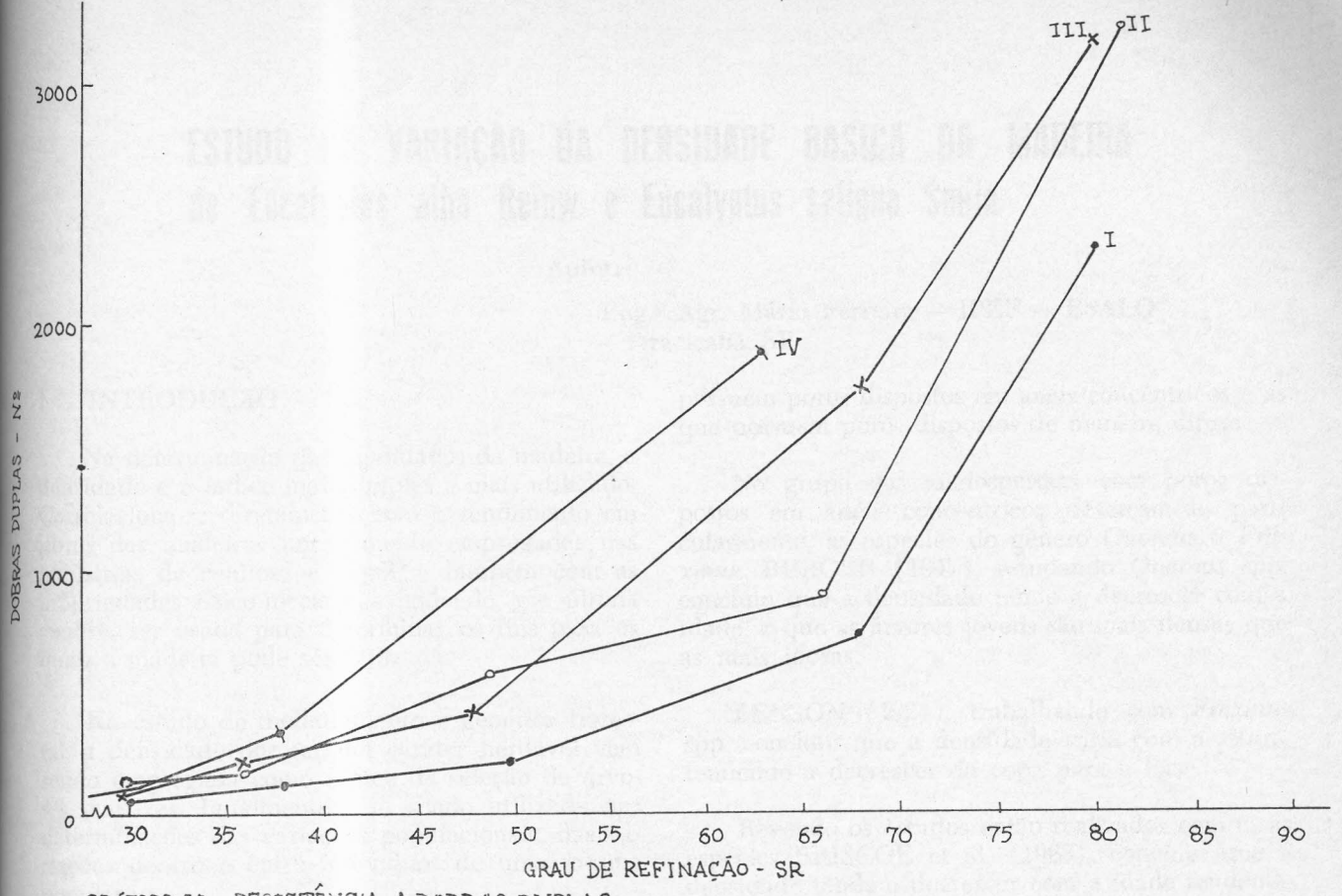


GRÁFICO V - RESISTÊNCIA A DOBRAS DUPLAS

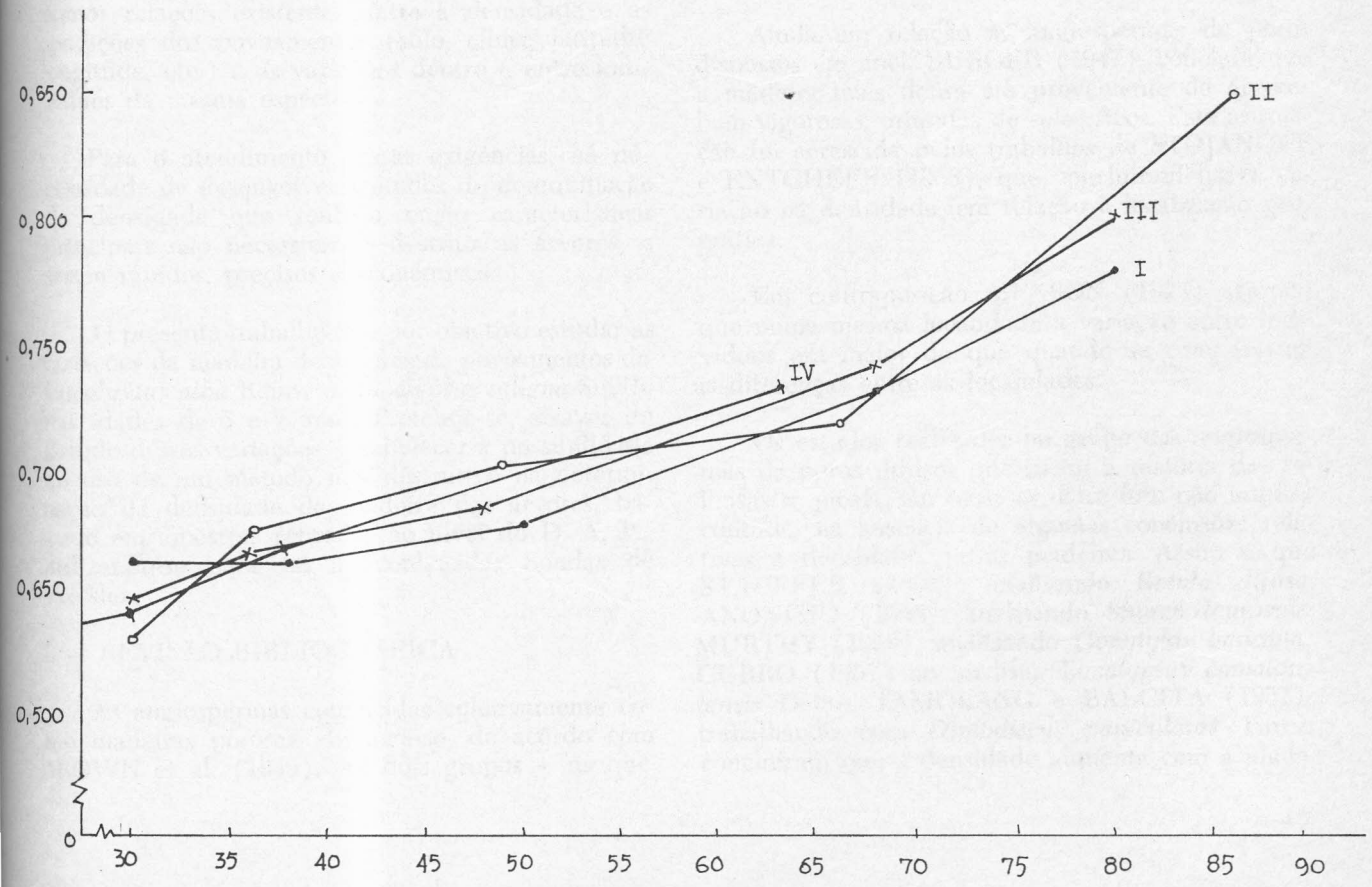


GRÁFICO VI - PÊSO ESPECÍFICO APARENTE DAS FÔLHAS