

# BRAGANÇA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas

INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 7

Setembro-Outubro de 1947

N.ºs 9-10

## A SEVERIDADE DE CORTE NO SISAL E ANÁLISE TECNOLÓGICA DA FIBRA

J. C. Medina

e

F. A. Correia

### I — INTRODUÇÃO

O sisal, *Agave sisalana* Perrine, é uma planta vivaz subcaulescente. Suas fôlhas são carnosas, dispostas em rosetas, a princípio eretas e mais tarde gradualmente inclinadas. A elas se sucedem, na mesma posição, as novas fôlhas formadas no rebento central. Depois de se desenvolver vegetativamente por um período de vários anos, produzindo fôlhas que são periódicamente cortadas, a planta entra na fase de florescimento e emite um alto escapo floral. Daí em diante, não se formam mais fôlhas e a planta principia a morrer.

O corte das fôlhas do sisal inicia-se, geralmente, depois do terceiro ano de cultura, seguindo-se colheitas periódicas durante todo o seu ciclo vegetativo. O critério geralmente adotado na severidade do corte das fôlhas, em cada colheita, baseia-se exclusivamente na posição ocupada pelas fôlhas na planta. Admite-se que devem ser cortadas apenas as fôlhas situadas no ângulo de 45.º com o nível do solo, visto que somente nestas as fibras atingiram o grau de maturidade técnica.

Todavia, êste procedimento não tem qualquer fundamento técnico, pois se trata tão somente de uma prática tradicional e empírica.

O presente artigo tem por finalidade apresentar os resultados preliminares obtidos em uma pesquisa sôbre a severidade de corte no sisal, aliada a análises tecnológicas da fibra.

Os resultados aqui obtidos, se confirmados pelos de uma outra experiência ora em andamento nesta mesma Secção, provàvelmente irão determinar modificações radicais tanto no corte das fôlhas como nos espaçamentos atualmente adotados nas culturas dessa planta.

## II — REVISÃO DA LITERATURA

Braum (1), estudando as folhas de duas plantas de sisal de 59 meses de idade, concluiu que o peso médio das folhas vai gradualmente aumentando de baixo para cima até próximo do brôto central, diminuindo depois novamente em direção a êste. Relata, ainda, que a percentagem de fibras também aumenta das folhas inferiores para as superiores e que o fato de as folhas mais novas, ainda não completamente desenvolvidas, serem mais ricas em fibra **demonstra** que tôda esta já estava formada, sendo que o peso da folha é modificado apenas pela formação de polpa e acúmulo de água.

Hindorf (2), no capítulo sôbre a seleção do sisal, relata que as fibras das folhas bem novas são algo mais finas e de menor resistência que as das folhas mais velhas.

Hing (3), determinando a resistência de fibra em plantas de *A. cantala* Roxb., de cinco anos de idade, obtida por descorticação manual de folhas situadas em diferentes posições na planta, relata que as fibras das folhas situadas nos ângulos de 30° e 60° eram as mais resistentes, embora não mostrassem diferenças significativas com relação às das folhas próximas do rebento central. Entretanto, em fibras obtidas por maceração, as das folhas situadas entre 0° e 30° apresentaram maior resistência, se bem que não fôssem significativas as diferenças destas sôbre as das folhas situadas logo abaixo (30° e 60°).

Êste autor cita que Guiang, em um seu estudo comparativo das fibras de diferentes espécies de *Agave*, informa que, com exceção de algumas das folhas mais velhas de *A. cantala* e outra espécie, as fibras das diferentes folhas eram quase idênticas na resistência.

A fibra da folha mais nova era, independente da planta, a mais fina, e quando esta envelhecia a fibra se tornava relativamente grosseira.

Lock (4) examinou as folhas de diferentes posições de *A. sisalana*, desde o nível do chão até ao rebento central, descorticadas à mão, de quatro plantas de diferentes idades, com o objetivo de determinar os limites de separação entre folhas "maduras" e "imaturas". Não notou êsse autor diferenças sensíveis entre elas, mas apenas a ocorrência de uma menor percentagem de fibra nas folhas afastadas do rebento central.

O mesmo autor, tendo examinado as folhas situadas em quatro diferentes ângulos na planta, em 80 plantas prontas para o primeiro corte, concluiu ser impossível distinguir folhas "maduras" das "imaturas", e que as folhas próximas do rebento são, em muitos sentidos, superiores às demais.

Nutman (5), procurando determinar a relação entre a idade da planta e a resistência e conteúdo de fibra na folha, em uma planta adulta, desde as primeiras folhas formadas até aquelas ainda situadas no rebento central, chega às seguintes conclusões :

1. A resistência média à distensão das fibras de uma folha de sisal aumenta com a idade da planta.

2. A finesa da fibra pouco diminui com a idade da planta, exceto nas folhas iniciais, próximas do solo, que têm uma fibra relativamente grosseira.

3. O aumento em resistência deve-se ao aumento na frequência das fibras fortes e concomitante diminuição das fibras fracas.

4. O número e peso das fibras nas folhas permanecem relativamente constantes, porém há pequena variação na quantidade de fibras nas folhas formadas em diferentes épocas.

Tobler (7), no capítulo referente ao comércio e exigências com relação à fibra, afirma que a fibra das plantas novas de sisal é mais macia e talvez menos resistente, sendo, porém, menos lignificada e de coloração mais clara. Em relação ao teor em fibra, afirma que devem existir diferenças entre as plantas, assim como entre as diversas folhas.

Verifica-se, por êsse ligeiro resumo da literatura relacionada com o assunto dêste artigo, que vários autores procuraram determinar os limites de separação entre as folhas "maduras" e "imaturas" no sisal, os quais, se estabelecidos, poderiam fornecer valiosa indicação sobre a severidade de corte desta planta. Entretanto, tôdas as pesquisas realizadas nesse sentido pecaram, imperdoavelmente, pela ausência de análises tecnológicas completas das fibras.

### III — MATERIAL E MÉTODOS DE ANÁLISE

#### a) — Material

Para o presente estudo, considerado preliminar, foram utilizadas 20 plantas de sisal, localizadas na Estação Experimental Central, da Divisão de Experimentação e Pesquisas, com 54 meses de idade e plantadas nas distâncias de 2,5 por 1,5 metros. Estas 20 plantas, escolhidas ao acaso, foram agrupadas em quatro séries de cinco plantas, retirando-se de cada uma um total de 20 folhas situadas em quatro diferentes posições, a saber :

<i>Classe de folhas</i>	<i>Posição</i>
I. Folhas do rebento central .....	0°
II. Folhas adjacentes ao rebento central .....	25°
III. Folhas comercialmente cortadas .....	50°
IV. Folhas velhas, próximas do solo .....	75°

Portanto, cada classe compunha-se de 100 folhas, que foram pesadas, medidas e desfibradas separadamente. Utilizou-se, para sua desfibragem, o desfibrador "Marília", que, apesar de construído para trabalhar com caules de rami, executou a operação satisfatoriamente, com uma pequena perda residual.

As fibras obtidas no desfibramento, sem qualquer lavagem, foram secas ao sol e em seguida pesadas.

Observou-se que as fibras oriundas das folhas situadas no rebento central se apresentavam bem mais claras que as das demais classes de folhas,

principalmente daquelas próximas do solo, além de possuírem um brilho sedoso próprio. Além disso, verificou-se que a desfibragem daquelas folhas era não só mais rápida, como também exigia menor esforço de trabalho do motor.

Finalmente, foi constatado que a colheita das folhas do rebento central poderia ser facilmente executada por um movimento de "vai e vem" da folha, dispensando, assim, o emprêgo do facão de poda, o que não era possível para as demais classes de folhas.

## b) — Métodos de análise

Neste subtítulo estão indicados resumidamente os processos de análises adotados nos exames tecnológicos das fibras, assim como algumas indicações sobre o modo de interpretar os resultados.

### 1) Análises físicas

**Comprimento** — 200 fibras foram medidas diretamente em uma escala comum.

**Largura** — 200 fibras foram medidas com o auxílio de um microscópio munido de ocular micrométrica.

**Relação Y** — Esta relação é representada pelo quociente da divisão do comprimento médio pela largura média das fibras. Quanto maior esta relação, tanto maior o valor industrial da fibra, visto que a resistência de um fio de um determinado título é diretamente proporcional ao comprimento, largura e peso por unidade linear das fibras individuais que o compõem.

**Peso de 10 centímetros** — Foi obtido pela pesagem, em ambiente controlado, de 400 fibras cortadas a um comprimento fixo de 10 centímetros. Naturalmente, quanto menor este valor, tanto maior o valor industrial da fibra, pois ele nada mais é que o índice de finesa da fibra.

**Resistência à distensão** — Para esta determinação foi usado o dinamômetro "Goodbrand", modelo P-1, pertencente ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, empregando-se 400 fibras em estado natural para cada posição de folha. A resistência à distensão é, sem dúvida, uma das características físicas mais importantes das fibras.

**Relação Z** — Representa o quociente da divisão da resistência média à distensão pelo peso médio de 10 centímetros de fibra.

**Elasticidade** — Este valor é obtido conjuntamente com a determinação da resistência à distensão, no aparelho acima indicado, e representa o alongamento que a fibra sofre antes de arrebentar.

**Resistência à torção** — Este valor, que representa a média de 200 determinações, foi obtido em um contador de torções de "Louis Schopper". Esta característica, indicada pelo número de voltas necessário para arrebentar a fibra, representa o índice de torcionamento que a fibra pode sofrer durante a fiação.

**Higroscopicidade** — Representa, em percentagem, a umidade perdida pela fibra quando sêca a 100-110°C, até pêso constante. Quanto menor êste valor, tanto menor o ataque da fibra pelos agentes hidrolíticos.

**Reabsorção** — Esta caraterística representa, em percentagem, a umidade adquirida pela fibra após secagem a 100-110°C.

## 2) Análises químicas

Os resultados das análises químicas são expressos na substância sêca a 100-110°C.

**Cinza** — Foi obtida por incineração em forno elétrico, de um feixe de fibras com o pêso inicial de 2 gramas. Uma percentagem de cinzas anormalmente elevada, indica, geralmente, a presença de impurezas minerais.

**Hidrólises** — Êstes valores foram obtidos pelo tratamento da fibra por uma solução de soda cáustica a 1%, sob fervura, em balão Erlenmaier adaptado a um refrigerador, durante 5 minutos (**hidrólise alfa**) e durante 1 hora (**hidrólise beta**). Na hidrólise alfa, a perda de pêso da fibra indica a quantidade de substância removida pela ação solvente do alcali, ao passo que, na hidrólise beta, a perda de pêso inclui não apenas a substância removida pela ação solvente, como também aquela solubilizada pela ação “degradante” do alcali. É evidente, portanto, que a diferença entre os valores das duas hidrólises indica a suscetibilidade da fibra ao ataque pelos alcalis cáusticos diluídos e a quente.

Os valores das hidrólises permitem indicar a capacidade de resistência da fibra à prolongada exposição à umidade e ao ataque de líquidos alcalinos empregados durante os processos industriais.

**Mercerização** — Representa a perda de pêso que sofre a fibra quando tratada durante 1 hora, a frio, por uma solução de potassa cáustica a 33%. Êste exame indica a capacidade da fibra de resistir à ação “degradante” do alcali.

**Purificação ácida** — Representa a perda de pêso sofrida pela fibra quando fervida em uma solução de ácido acético a 20%, durante 15 minutos, e depois lavada com álcool e água. A perda de pêso deve-se, principalmente, à remoção de impurezas casuais.

**Celulose** — Para esta determinação empregou-se o método de Cross e Bevan, conforme indicação de Zemlen (8).

A percentagem de celulose em uma fibra é, inegavelmente, o critério mais importante para o julgamento do seu valor intrínseco.

**Lignina** — Para esta determinação empregou-se o método de Richter (6), que a considera como parte do material resistindo à ação solvente do ácido sulfúrico a 72%.

Sabe-se que algumas das principais caraterísticas físicas das fibras, como a elasticidade, maciesa e finesa são desfavoravelmente influenciadas pela sua lignificação.

## IV — RESULTADOS OBTIDOS COM AS AMOSTRAS DE FÔLHAS

No quadro 1 estão indicados os dados referentes ao comprimento, pêso e percentagem de fibra das fôlhas, representando a média de 100 fôlhas (5 fôlhas para cada 5 plantas, repetidas 4 vêzes) para cada classe ou posição de fôlha na planta.

QUADRO 1

Posição da fôlha	Comprimento médio (cm)	Pêso médio da fôlha (gr)	% média de fibra
75°	57,5	167	2,44
50°	83,7	366	2,59
25°	94,9	415	2,83
0°	95,2	235	5,27

O aumento na percentagem de fibra, segundo a posição ocupada pela fôlha na planta, revelado no quadro 1 é, entretanto, apenas aparente. O fato de as fôlhas mais novas, situadas ainda no rebento central (posição 0°), apresentarem maiores percentagens de fibra, indica que tôda esta já estava formada, devendo-se a sua diminuição nas outras classes de fôlhas (25°, 50° e 75°) ao aumento do pêso médio das fôlhas durante o envelhecimento principalmente pela formação de polpa e acúmulo de água.

No quadro 2 estão indicadas as frequências das percentagens de fibra, para as 100 fôlhas de cada posição estudada, e segundo as classes centrais indicadas.

QUADRO 2

CLASSES CENTRAIS	POSIÇÃO DAS FÔLHAS			
	75°	50°	25°	0°
1.7	2	—	—	—
2.0	14	2	—	—
2.3	27	24	4	—
2.6	48	56	45	—
2.9	8	16	26	—
3.2	1	3	17	—
3.5	—	—	5	2
3.8	—	—	2	1
4.1	—	—	1	9
4.4	—	—	—	7
4.7	—	—	—	12
5.0	—	—	—	7
5.3	—	—	—	13
5.6	—	—	—	13
5.9	—	—	—	10
6.2	—	—	—	9
6.5	—	—	—	7
6.8	—	—	—	8
7.1	—	—	—	2

A amplitude da variação na percentagem de fibra indicada no quadro 2, principalmente para as folhas situadas no rebento central, deve-se, em parte, ao fato de as folhas não terem rigorosamente a mesma idade, pois se formam por sucessão, e, em parte, devido à heterogeneidade inerente ao sisal. Como já se sabe, esta planta apresenta uma grande variabilidade, tanto na característica de produtividade (pêso e número de folhas), como na duração do seu ciclo vegetativo.

## V — RESULTADOS ANALÍTICOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nos exames físicos das fibras das folhas situadas em diferentes posições na planta, estão indicados no quadro 3, e no quadro 5 estão dispostos os resultados dos exames químicos correspondentes. Convém salientar que os dados reunidos nestes quadros representam a média de quatro repetições.

Em relação ao comprimento das fibras, observa-se que as folhas próximas do solo apresentaram as menores dimensões, o que é natural, visto que as primeiras folhas formadas pela planta são sempre as mais curtas.

QUADRO 3

DETERMINAÇÕES	POSIÇÃO DA FOLHA				
	75°	50°	25°	0°	
Comprimento (cm) {	máx. ....	64,0	91,3	105,0	104,3
	méd. ....	49,8	72,0	82,5	84,8
	mín. ....	26,8	33,5	40,5	45,5
Largura..... { (microns)	máx. ....	476,0	452,0	456,0	420,0
	méd. ....	224,0	246,0	256,0	256,0
	mín. ....	78,0	86,0	106,0	88,0
Relação Y .....	2221	2927	3228	3309	
Pêso de 10 cm (mgr) .....	2,247	2,946	3,337	3,115	
Relação Z .....	27,88	39,53	42,45	41,37	
Higroscopicidade (%) .....	10,79	10,37	10,31	10,27	
Reabsorção (%) .....	12,10	11,58	11,49	11,44	
Resistência { à distensão	máx.....	1598	2515	2940	2538
	méd.....	767	1152	1408	1278
	mín.....	298	385	435	353
Elasticidade { (mm)	máx.....	5,0	5,5	5,2	5,5
	méd.....	2,9	3,0	3,3	3,2
	mín.....	1,1	1,2	1,6	1,9
Resistência { à torção	máx.....	207,3	180,3	179,5	172,0
	méd.....	132,3	130,8	125,3	121,8
	mín.....	67,2	82,8	95,0	90,5

Os dados sôbre a **largura média** revelam que existem diferenças entre as fibras das fôlhas situadas no rebento central (posição 0°) e aquelas adjacentes a êste (posição 25°), sendo que as fibras das fôlhas próximas do solo apresentaram o valor mais baixo. Nota-se, entretanto, que a amplitude da variação foi decrescendo em direção das fôlhas situadas no rebento central.

Quanto à **relação Y**, quociente da divisão do comprimento médio da fibra pela sua largura média, excluindo-se aquela referente às fibras das fôlhas situadas no ângulo de 75°, que deu um valor baixo devido ao pequeno comprimento das fibras, observa-se que ela foi aumentando em valor em direção das fôlhas situadas no rebento central.

Os dados sôbre o **pêso de 10 centímetros de fibra** são menores para as fibras das fôlhas próximas do solo, e o valor mais alto foi determinado para as fibras das fôlhas adjacentes ao rebento central.

Sôbre a **relação Z**, quociente da divisão da resistência média à distensão pelo pêso médio de 10 centímetros de fibra, os dados exibem uma tendência para aumentar até às fôlhas adjacentes ao rebento central, decaindo depois em relação às fôlhas situadas neste.

Tanto os dados referentes à **higroscopicidade**, como à **reabsorção**, mostram tendência para diminuir, se bem que em quantidades mínimas, em direção das fôlhas situadas em menores ângulos em relação ao eixo da planta.

No tocante aos dados sôbre a **resistência à distensão**, nota-se que aumentam em valor até às fôlhas adjacentes ao rebento central (25°), decaindo em seguida quanto às fôlhas em posição vertical (0°).

No quadro 4 e na figura 1 estão indicadas as distribuições das frequências das resistências à distensão das fibras das fôlhas situadas em diferentes posições na planta, que, por conveniência, foram classificadas em intervalos de 300 gramas.

QUADRO 4

CLASSES CENTRAIS	FREQUÊNCIAS			
	75°	50°	25°	0°
400	87	26	11	30
700	181	90	54	82
1000	98	97	79	83
1300	28	88	80	60
1600	4	58	59	51
1900	2	27	58	45
2200	—	9	34	28
2500	—	3	16	15
2800	—	2	7	6
3100	—	—	2	—



# Resistência à distensão

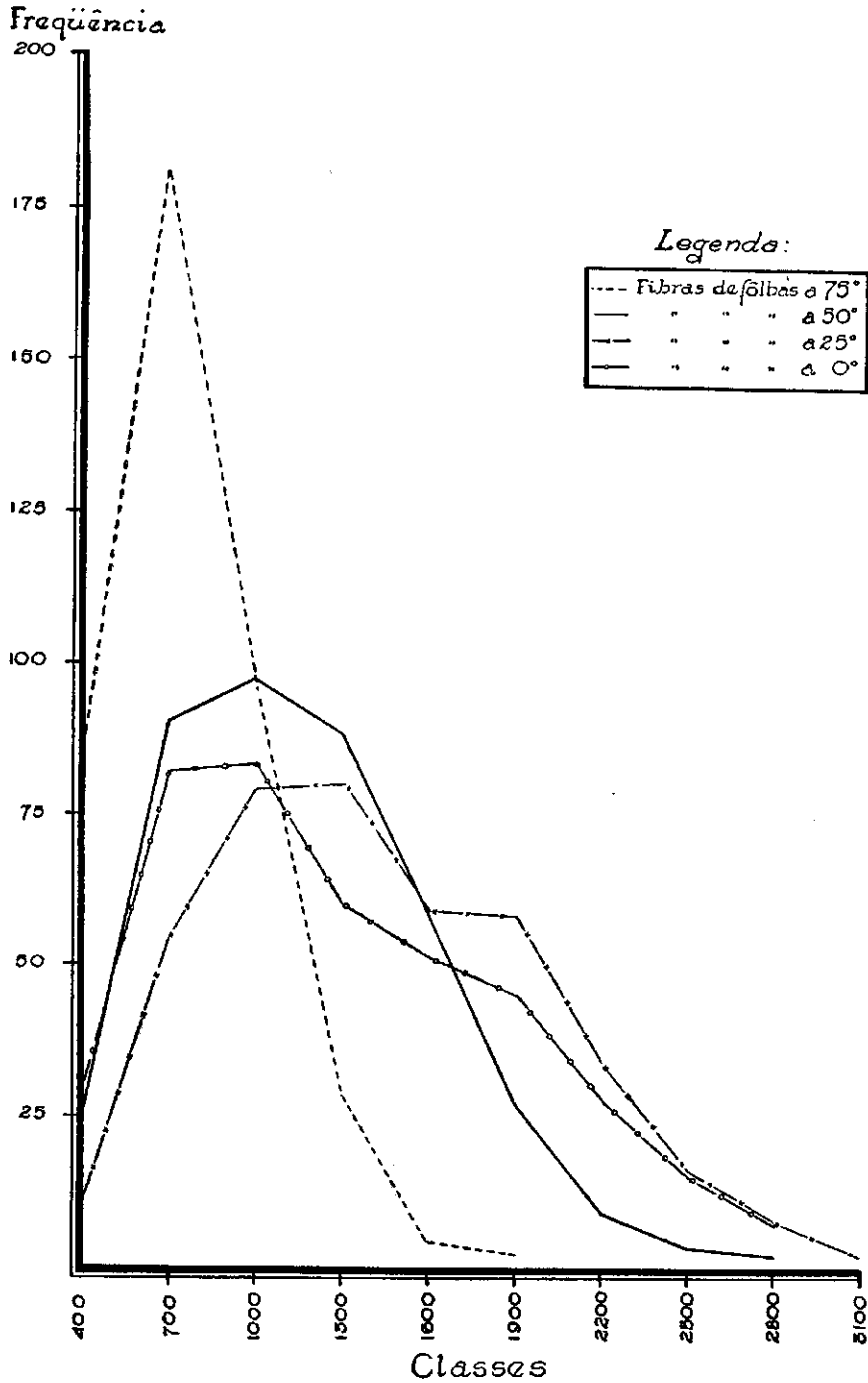


Fig.1

Examinando os dados do quadro 4, nota-se que as folhas próximas do solo ( $75^\circ$ ) apresentaram, em relação às demais posições de folha, um maior número de fibras fracas e menor número de fibras fortes. Neste particular, as fibras das folhas adjacentes ao rebento central ( $25^\circ$ ) mostraram justamente o oposto, com maior número de fibras fortes e menor número de fibras fracas. As fibras das folhas situadas nos ângulos de  $50^\circ$  e  $0^\circ$  colocaram-se em posição intermediária, sendo que as fibras desta última posição ( $0^\circ$ ) eram algo superiores.

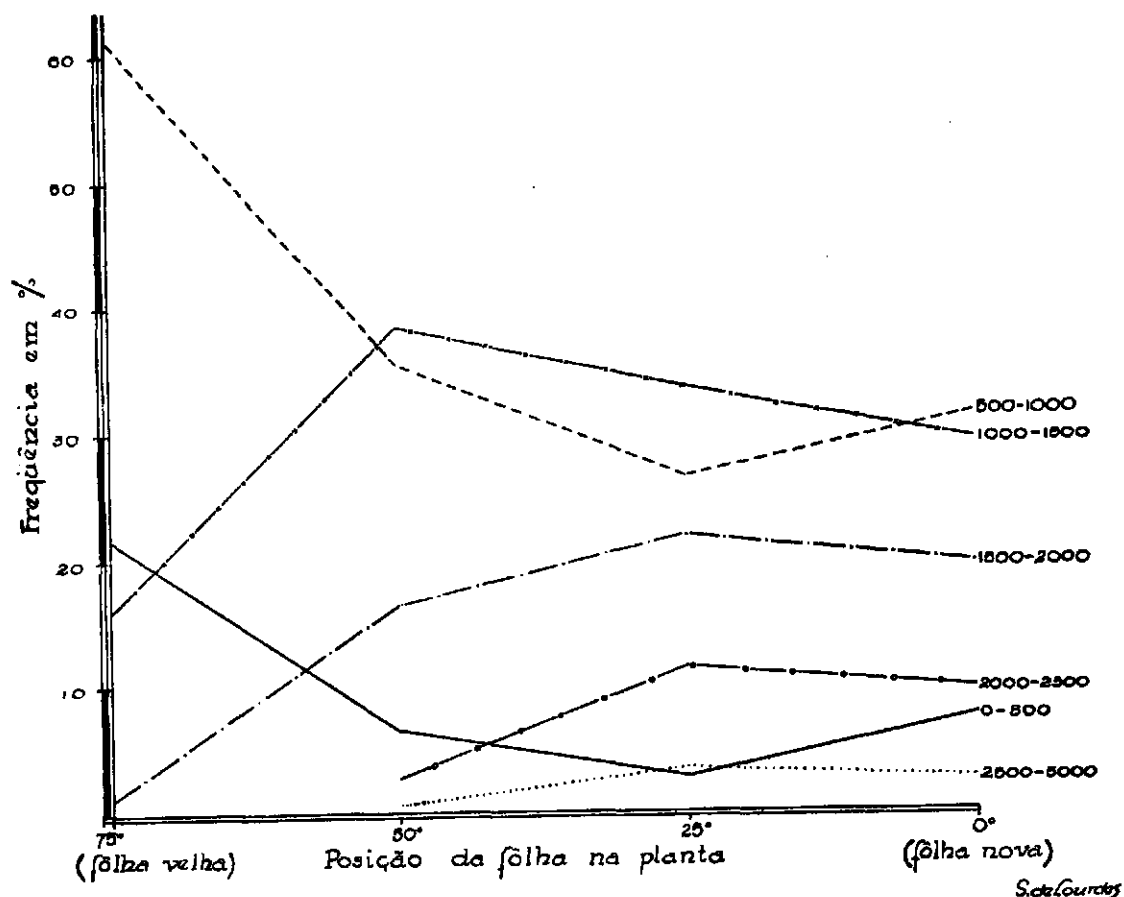


Fig. 2 — Frequência em % das resistências à distensão das fibras de folhas de sisal em diferentes posições na planta.

Na figura 2, que, para maior clareza, foi construída com intervalos de classe de 500 gramas, nota-se a tendência geral para as classes de maior resistência aumentarem à custa das classes de menor resistência, em direção das folhas situadas em menor ângulo em relação ao eixo da planta. Observa-se que são justamente as folhas situadas no rebento central e afastadas deste de  $25^\circ$  que apresentam menores frequências de fibras fracas e maiores frequências de fibras fortes.

Quanto à **elasticidade** das fibras, os dados do quadro 3 revelam que há uma tendência para os valores aumentarem em direção das folhas situadas no rebento central.

Finalmente, em relação aos dados de **resistência à torção**, nota-se que há uma diminuição nos valores em direção das folhas situadas na posição vertical. Todavia, enquanto a amplitude da variação para as fibras das folhas próximas do solo foi de 140.1, para as fibras das folhas adjacentes ao rebento central e aquelas verticais foi apenas de 84.5 e 81.5, respectivamente. Por conseguinte, estas fibras revelaram maior uniformidade nesta característica física.

QUADRO 5

DETERMINAÇÃO (Na matéria seca)	POSIÇÃO DA FOLHA			
	75°	50°	25°	0°
Cinzas .....	2.88	2.64	2.33	2.11
Hidrólises { alfa .....	17.93	16.24	15.08	11.79
{ beta .....	22.82	20.05	18.87	15.76
Celulose .....	71.95	70.56	72.95	72.73
Mercerização .....	19.45	17.48	16.30	16.35
Purificação ácida .....	10.78	7.87	8.66	6.47
Lignina .....	9.26	9.50	9.80	10.03

Com referência aos exames químicos das fibras, apresentados no quadro 5, verifica-se que o teor de **cinzas** foi decrescendo em direção das folhas situadas no rebento central, o mesmo acontecendo com os valores referentes às **hidrólises alfa e beta**. Conclui-se, pelos resultados dessas determinações, que as fibras das folhas do rebento central, além de seu menor teor de impurezas minerais, mostraram-se mais resistentes à ação solvente da soda cáustica, do que aquelas das demais classes de folhas. Observa-se, também, que a diferença entre os valores das hidrólises, índice de resistência da fibra à ação "degradante" do alcali, foi maior no caso das fibras das folhas próximas do solo (4.90), não existindo diferenças sensíveis entre aquelas das fibras das outras classes de folha (3.81, 3.79 e 3.97, respectivamente).

Com relação aos dados de **celulose**, substância primordial na qualidade da fibra, nota-se que foram praticamente idênticos nas fibras das quatro diferentes posições de folha.

Os dados referentes à **mercerização e purificação ácida**, que representa as perdas de peso sofrida pelas fibras quando tratadas por potassa cáustica a 33% e ácido acético a 20%, respectivamente, mostram que foram decrescendo em direção das folhas situadas no rebento central. Em outras palavras, as fibras das folhas nesta posição apresentaram maior resistência à ação "degradante" do alcali, assim como menor teor de impurezas casuais.

Finalmente, em relação à **lignina**, nota-se que os dados foram aumentando seu valor em direção das folhas na posição vertical, se bem que em quantidades mínimas.

## VI — CONCLUSÕES

Com base nos dados das análises aqui relatadas, somos de opinião que a "maturidade" da folha ocorre tão cedo na vida da planta que não afeta a importância comercial da fibra. Não se constatou nenhum efeito adverso sobre as qualidades ou a quantidade de fibra nas folhas, mesmo quando foram utilizadas as folhas verticais ainda "coladas" no rebento central.

Portanto, toda a evidência é contrária à opinião geralmente aceita de que a folha de sisal amadurece depois de se ter "desenrolado" do rebento central. Se houvesse realmente algum período de maturação, os dados para as características físico-químicas das fibras revelariam um máximo ou um mínimo para alguma das diferentes posições de folhas estudadas. Pelo contrário, os dados mostram que não há qualquer diferença apreciável, e que as características analisadas não foram afetadas adversamente, mesmo quando a severidade do corte se estendeu até às folhas do rebento central.

Estas conclusões têm alguma aplicação prática. Como já se relatou na introdução deste artigo, as folhas de sisal são cortadas em graus variáveis de severidade, segundo a prática local, porém se admite geralmente que apenas devem ser cortadas as folhas situadas no ângulo de 45 a 90 graus em relação ao eixo da planta. Admite-se, também, que as folhas situadas no ângulo de 45 a 0 graus são mais novas, de fibra imatura, e que o seu teor de fibra é menor do que poderia ser se fossem deixadas mais tempo na planta.

Todas as provas expostas neste trabalho demonstram que isso não é exato, e que tanto a fibra como a folha situada no rebento central já estão em condições técnicas de aproveitamento. Entretanto, isso não significa que a severidade de corte até às folhas bem novas, ainda situadas no rebento central, seja a norma de trabalho indicada. Há um limite para que a severidade de corte seja ótima sob outros aspectos, possivelmente relacionados com a formação de novas folhas.

As folhas de sisal fotossintetizam as substâncias orgânicas imprescindíveis à formação de novas folhas e fibras, além de armazenarem água e material orgânico. A remoção das folhas por um corte severo afetaria, com toda certeza, as funções normais da planta.

Não estamos ainda em condições de apresentar qualquer indicação sobre o ótimo de severidade do corte do sisal, mas podemos adiantar que qualquer grau de severidade será permitido, desde que não afete posteriormente a produção normal da planta.

Pesquisa-se, presentemente, pela Seção de Plantas Fibrosas Diversas da Divisão de Experimentação e Pesquisas (Instituto Agrônomico), o efeito da frequência e severidade do corte sobre a produção e qualidade da fibra do sisal, o que elucidará, futuramente, o problema aqui exposto.

Todavia, já se dispõe dos resultados de duas colheitas das plantas compreendidas no tratamento de severidade máxima de corte de 4 em 4 meses. E, apesar de terem sido retiradas, na primeira colheita, todas as folhas, inclusive as do rebento central, foram obtidas na segunda colheita, realizada 4 meses depois, cerca de 8 folhas por planta. Parece, assim, que a severidade do corte não teve influência sobre as atividades normais da planta, pelo menos durante o período compreendido entre as duas colheitas.

## SUMMARY

In this paper it is presented a detailed fiber analysis of leaves of twenty mature sisal plants taken from four positions on the plant: 1) first developed leaves (75°); 2) leaves usually cut for fiber extraction (50°); 3) leaves adjacent to the central bud (25°); and 4) young leaves not yet unfolded from the central bud (0°).

The results herein reported are against the prevailing opinion that the sisal leaf only matures after it has unfolded from the central bud. Neither the physical nor the chemical fiber characteristics were adversely affected even if cutting was carried out up to the very young leaves. This practice, however, cannot yet be advised, as its desirability also depends on the effects of the severe cutting upon the subsequent rate of growth of the new leaves.

A cutting trial including the cut of all leaves every four months is still in progress. Preliminary results have shown that the plants of this treatment were able to develop eight leaves until the second cut, with an average fiber content of 3,7%.

## LITERATURA CITADA

1. **Braun, K.** Bemerkungen zur Verbesserung der Sisalagave durch Züchtung. *Zeitsch. für Pflanzzücht.* 8 : 278-290. 1922.
2. **Hindorf, R.** *Em* Der Sisalbau in Deutsch-Ostafrika. Dietrich Reimer, Berlin, pg. 1-192, fig. 1-33. 1925.
3. **Hing, T. K.** Developmental morphology of the leaf of maguey. *The Philip. Agriculturist* 29 : 185-225. 1940.
4. **Lock, G. W.** The Sisal Experimental Station. Report for the year 1936. *Depart. Agric. Tanganyika Territory Pamphlet* 16 : 1-11. 1937.
5. **Nutman, F. G.** Agave fibres. Part II. Mechanical Qualities. *The Empire Jour. Exp. Agric.* 5 : 93-111. 1937.
6. **Richter, G. A.** Purified wood fiber. A study of the physical and chemical properties. *Ind. and Eng. Chem.* 23 : 131-139. 1931.
7. **Tobler, Fr.** *Em* Sisal und undere Agavefasern. Deutscher Auslandverlag Walter Bangert, Berlin, pg. 1-104, fig. 1-44. 1931.
8. **Zemplén, G. e F. F. Nord.** *Em* Abderhalden Handbuch der Biologischen Arbeitsmethoden, Abt. 1, Chemische Methoden, Teil 5 : pg. 1-1101. 1922.