

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 6

Campinas, Março de 1946

N.º 3

A INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO SÔBRE O CICLO VEGETATIVO DO SISAL

J. C. Medina

O sisal, *Agave sisalana* Perrine, como outras espécies dêste gênero cultivadas para exploração da fibra, depois de se desenvolver vegetativamente durante alguns anos, produzindo fôlhas que são periôdicamente cortadas, entra na fase de florescimento e a planta principia a morrer. Nessa ocasião, as fôlhas restantes começam a perder sua turgescência e amarelecem, enquanto a gema apical, antes intimamente encravada entre as fôlhas novas centrais, entra em atividade e produz rapidamente um alto escapo floral.

A emissão desta inflorescência, determinando o fim do ciclo vegetativo da planta, está condicionada a diversos fatôres. Dentre êstes, o fator espaçamento entre plantas desempenha um papel relevante, conforme demonstra a presente publicação.

DURAÇÃO DO CICLO VEGETATIVO

Diversos autores têm procurado determinar a duração do ciclo vegetativo do sisal, mas os resultados publicados são contraditórios, seja devido à confusão na classificação da espécie estudada, seja pela variação apresentada pela própria espécie, ou devido a condições de ambiente.

Assim, afirma-se que o sisal, no México, tem um ciclo vegetativo de mais de 20 anos, quando, na realidade, não se trata do *A. sisalana*, porém da espécie *A. fourcroydes*.

Segundo Glover (4), o sisal, na África Oriental Inglesa, floresce em idades bastante variáveis, geralmente entre 5 e 10 anos, embora não seja raro encontrar, em certas localidades, plantas com 20 ou mais anos.

Lock (6) afirma que um dos efeitos do clima frio e sêco é retardar o crescimento da planta. Porisso, o seu ciclo vegetativo nas terras altas de Kenya é prolongado para 9 anos, e o corte não se inicia antes do 4.º ano em cultura.

Nutman (7) diz que, pelo retardamento no corte das fôlhas, há uma nítida diminuição do ciclo vegetativo da planta, e que certas observações confirmam a opinião de que o sisal em solos ricos floresce mais cedo.

Dr. Toro (8) acha que a desigualdade de ciclo vegetativo somente pode ser atribuída a diferenças de clima e solo, e, possivelmente, de sistemas de cultura e de exploração.

Hunter e Leake (5) supõem que o clima seja o fator decisivo sobre a duração de vida do sisal, afirmando que, quando se compreender melhor as condições responsáveis pelo florescimento, então poderá ser possível controlar ou mesmo evitar a floração prematura da planta.

Na África Oriental Inglesa, em Amani (2), observou-se que o número total de fôlhas produzidas durante a vida da planta varia com as condições locais e tratamento, sendo que, entre plantas da mesma idade, as que produzem fôlhas mais rapidamente são as primeiras a florescer.

Finalmente, segundo Baun (1), o florescimento, nos *Agave* não cultivados, depende das condições de solo e altitude, porém o corte das fôlhas provoca uma profunda modificação no seu ciclo vegetativo. Aquêl autor apresenta os seguintes dados sobre a idade de florescimento do sisal em diversas situações e países :

África Oriental Alemã	{	Planalto	4 anos
		Solo calcáreo.....	10 „
		Altitude de 1.400 pés ...	6 „
Hawaii		7 a 9	„
Cuba			15 „
Ilhas Bahamas		6 a 12	„

Apesar de a literatura referente ao sisal considerar diversos fatores que influem sobre a sua duração de vida, nenhuma citação existe quanto à influência do fator espaçamento entre plantas, na duração do período vegetativo desta planta.

O objetivo da presente publicação é, pois, apresentar alguns dados a êste respeito, dados que obtivemos de ensaios de espaçamento localizados nas Estações Experimentais de Ribeirão Preto e Pindorama.

Se bem que a finalidade precípua dêesses ensaios tenha sido a de estudar a produção do sisal sob diferentes espaçamentos, observou-se durante a 4.^a colheita, que coincidiu com o início de florescimento das plantas, uma evidente desigualdade no número de plantas florescidas nos diferentes tratamentos, principalmente na localidade de Pindorama.

Para o plantio dêestes ensaios empregamos bulbilhos colhidos de um lote de sisal localizado na Fazenda Santa Elisa, em Campinas, lote êste originário de alguns rebentos enviados de Paris, em 1906, por Gustavo D'Utra (3). Como ambos êstes materiais de multiplicação são vegetativos, pode-se afirmar que as plantas dos ensaios constituem um clone ou, possivelmente, uma mistura de clones.

Os ensaios de espaçamento, aqui considerados, compõem-se de 4 blocos ao acaso de 9 tratamentos seguintes :

	Espaçamento (m)	Área útil por plania (m ²)
1.	1.20 x 2.00	2.40
2.	1.20 x 2.40	2.88
3.	1.50 x 2.00	3.00
4.	1.20 x 3.00	3.60
5.	1.50 x 2.40	3.60
6.	2.00 x 2.00	4.00
7.	1.50 x 3.00	4.50
8.	2.00 x 2.40	4.80
9.	2.00 x 3.00	6.00

No quadro I estão expostos os dados relativos às datas de instalação de viveiro, transplante para o local definitivo e das diversas colheitas das plantas destes ensaios.

QUADRO I

	LOCALIDADES	
	Ribeirão Preto	Pindorama
Enviveiramento.....	31- 3-39	16-11-38
Transplante	14-11-39	6-12-39
Colheitas : 1. ^a	26- 4-42	25- 6-42
2. ^a	7- 6-43	30- 1-43
3. ^a	5- 3-44	7- 6-44
4. ^a	28- 2-45	17- 3-45
5. ^a	26- 1-46	13- 2-46

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo observações realizadas durante estes últimos anos, nos lotes de aumento de sisal e nestes ensaios, sob as nossas condições ecológicas, há um período principal de florescimento do sisal, abrangendo os meses de dezembro a abril. Ocorre, entretanto, um florescimento muito menos intenso durante os demais meses, principalmente de julho a setembro. No presente estudo este florescimento será referido como florescimento entre cortes.

No quadro II foram inseridas as percentagens de florescimento para os 9 tratamentos (espaçamentos), médias de 4 repetições, para as duas localidades consideradas.

QUADRO II

PERCENTAGENS DE FLORESCIMENTO DAS PLANTAS DE SISAL NA 4.^a E 5.^a COLHEITAS E ENTRE ESSAS COLHEITAS, PARA OS DIVERSOS TRATAMENTOS DOS ENSAIOS DE ESPAÇAMENTO

TRATAMENTO	RIBEIRÃO PRETO				PINDORAMA			
	4.º corte	Entre cortes	5.º corte	Total	4.º corte	Entre cortes	5.º corte	Total
1	0,4	—	12,1	12,5	1,2	—	18,7	20,0
2	1,5	2,5	18,5	22,5	5,0	—	25,0	30,0
3	4,2	1,5	24,5	30,2	12,0	0,5	34,9	47,4
4	5,0	1,3	30,6	36,9	17,5	1,2	53,1	71,8
5	4,4	4,3	37,5	46,2	13,1	0,6	52,5	66,2
6	8,3	0,7	43,8	52,8	19,4	1,4	53,5	74,3
7	6,3	7,0	36,7	50,0	29,7	1,5	54,7	85,9
8	6,7	1,7	62,4	70,8	38,3	5,0	50,0	93,3
9	11,4	6,3	44,8	62,5	38,5	2,2	51,0	91,7

Nota-se, pelos dados dêste quadro, que há uma nítida relação entre o florescimento das plantas e o espaçamento utilizado (ver fig. 1). Naquelas plantas com menor espaçamento, o ciclo vegetativo do sisal é prolongado, ao passo que naquelas com maior espaçamento, a duração de vida da planta é bastante diminuída. A diferença de percentagem de plantas florescidas para os espaçamentos extremos, 1,20 x 2,00 e 2,00 x 3,00 metros, atingiu 50% e 72% para Ribeirão Preto e Pindorama, respectivamente.

Conclui-se, dêstes resultados, que nos trabalhos de seleção de sisal visando a criação de linhagens com ciclo vegetativo longo ou curto, porém uniforme, não se pode desprezar a influência do espaçamento concedido às plantas escolhidas como matrizes, eliminando-se sempre os rebentos que brotam dos rizomas da planta.

Entretanto, da totalidade das plantas de cada espaçamento com a mesma origem, idade e tratamento, algumas floresceram em uma determinada época (4.^a colheita), outras em outra (5.^a colheita), e algumas ainda não tinham atingido o período final do ciclo vegetativo. Trata-se, possivelmente, de uma variabilidade própria da espécie, ou, talvez, porque seja uma mistura de clones, como indica a origem do material (3), permitindo assim a seleção de linhagens uniformes quanto à duração do ciclo vegetativo.

Sabe-se que o *A. sisalana* também apresenta variabilidade em outras características. Assim, a ausência de espinhos marginais nas fôlhas não é um caráter fixo, pois, frequentemente, aparecem sobre o escapo floral de uma planta, típica da espécie, bulbilhos com e sem espinhos nas margens das fôlhas.

A manutenção de qualquer linhagem selecionada de sisal é bastante facilitada, visto que ambos os meios de multiplicação utilizados na prática

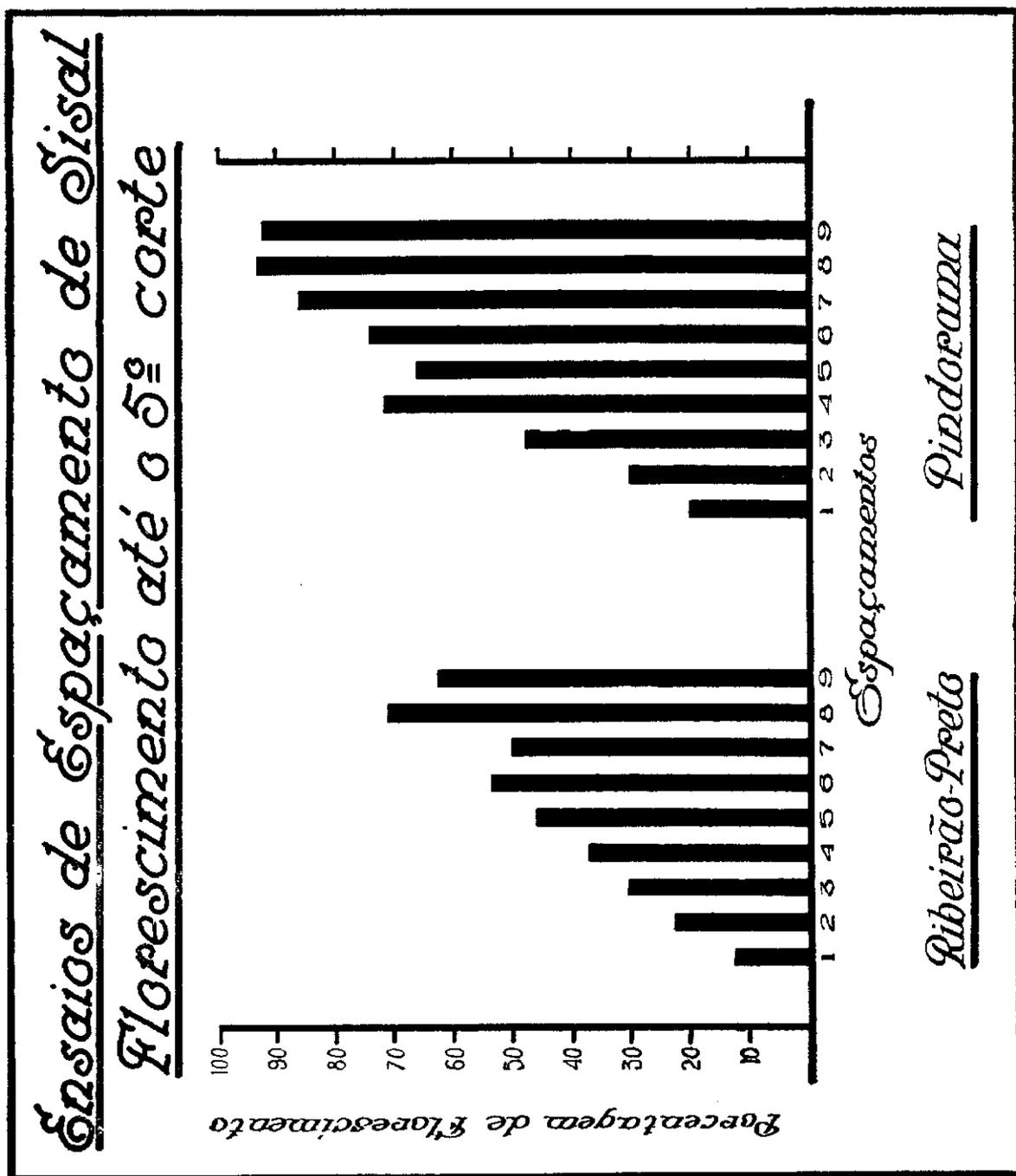


Fig. 1

(bulbilhos e rebentos) são vegetativos ou agâmicos. Os primeiros se desenvolvem na base do pedicelo das flores, logo abaixo da camada de abscisão, após a queda destas, ao passo que os segundos se desenvolvem dos rizomas da planta.

Na prática, a cultura do sisal é considerada como terminada quando cêrca de 30% das plantas tenham atingido o período de florescimento. Portanto, a obtenção de uma linhagem de florescimento uniforme proporcionaria uma maior produção por unidade de área, pois, na prática atual, a cultura é renovada quando cêrca de 70% das plantas ainda não atingiram êste período, as quais ainda poderiam permitir outros cortes.

É interessante notar que, entre as plantas da mesma idade, aquelas que produzem fôlhas mais rãpidamente são as primeiras a florescer, confirmando assim as observações feitas, nesse sentido, em Amani, na África Oriental Inglesa.

No quadro III apresentamos o número de fôlhas por planta e por ciclo de 12 meses, a contar da data do transplante do viveiro para o campo, até o início de florescimento (4.^a colheita), para o ensaio de espaçamento de Ribeirão Preto. Por motivos alheios à nossa vontade houve uma modificação na 4.^a colheita das plantas do ensaio de Pindorama, que não se processou na mesma ordem das anteriores, de modo que se perdeu a produção individual das plantas. Porisso, apresentamos os dados sômente para o ensaio de Ribeirão Preto.

QUADRO III

PRODUÇÃO MÉDIA DE FÔLHAS POR PLANTA E POR CICLO DE 12 MESES, PARA CADA TRATAMENTO, A CONTAR DA DATA DO PLANTIO E ATÉ O INÍCIO DE FLORESCIMENTO (63 MESES), TANTO PARA AS FLORESCIDAS NA 4.^a COLHEITA COMO PARA AS DEMAIS

TRATAMENTO	Plantas florescidas na		Plantas ainda não florescidas
	4. ^a colheita	5. ^a colheita	
1	36.6(*)	37.8	33.9
2	42.1	39.0	35.1
3	41.4	37.4	33.7
4	41.2	39.6	36.1
5	41.1	39.2	35.9
6	41.3	38.4	35.4
7	41.5	38.9	36.2
8	41.5	39.4	35.9
9	41.9	39.3	35.6
Média	41.5	38.8	35.3

(*) Neste caso apenas uma planta floresceu na 4.^a colheita. Êste dado foi excluído no cálculo da média desta coluna.

No quadro III os dados da 3.^a e 4.^a colunas (isto é, para as plantas florescidas na 5.^a colheita (74 meses) e as plantas ainda não florescidas nessa ocasião) se referem à produção das plantas somente até a 4.^a colheita (63 meses), quando se iniciou o florescimento das plantas no ensaio.

Verifica-se, pelos dados constantes, que as plantas que produziram folhas mais rapidamente foram as primeiras a florescer. De fato, em média, as plantas florescidas na 4.^a colheita produziram 41,5 folhas por ciclo de 12 meses, ao passo que para as plantas florescidas na 5.^a colheita e aquelas ainda não florescidas nessa ocasião, a produção foi, até aquela colheita, de 38,8 e 35,3, respectivamente.

Êstes resultados indicam que, do ponto de vista da produção, parece não ser desvantajoso que as plantas floresçam mais cedo, pois, para um mesmo período, produzem mais que aquelas com florescimento tardio. Portanto, a seleção de linhagens de sisal com florescimento tardio não parece ser de importância capital. O importante é a seleção de linhagens produtivas e com duração de ciclo vegetativo uniforme.

SUMMARY

The present paper deals with the influence of different rates of spacing on the poling of sisal plants (*Agave sisalana* Perrine)

The results were obtained from spacing trials (four randomized blocks of nine treatments) carried out at the Ribeirão Preto and Pindorama Experimental Stations.

The percentages of poling plants, up to the 5th leaf cutting, were 20,0% and 91,7% for the narrowest (1,2 x 2,0 m) and widest (2,0 x 3,0 m) spacings tried in Pindorama, while in Ribeirão Preto they were 12,5% and 62,5%, respectively.

According to these results it may be concluded that the narrow spaced plants were less liable to early poling than the wide spacing ones.

The trial at Ribeirão Preto also indicated that among the plants, grown under the same conditions, those producing leaves at a faster rate were the first to pole. At that Station, the yearly average leaf production per plant (for all treatments) up to the 4th leaf cutting, has been 41,5 leaves for those plants poling after 63 months; 38,0 leaves for those poling after 74 months; and 35,3 leaves for those plants not poled up to 5th cutting.

LITERATURA CITADA

1. **Baun, K.** Bemerkungen zur Verbesserung der Sisalagave durch Züchtung. Zeitschr. für Pflanzzüch. **8**: 278-290, 1922.
2. **Anônimo.** East African Agricultural Research Station, Amani. Annual Report 1938.
3. **D'Utra, G.** Cultura do sisal ou henequen. Bol. Secret. Agr. Ind. e Com. Est. S. Paulo. Série **10**: 165-196, 1910.
4. **Glover, J.** The root-system of *Agave sisalana* in certain East African Soils. Empire Jour. Exp. Agriculture, **7**: 11-20, 1939.
5. **Hunter, H. e H. M. Leake** *Em Recent Advances in Agricultural Plant Breeding*, J. & A. Churchill, London, 1933.
6. **Lock, G. W.** A Study of methods os cultivating sisal in Kenya in comparison with those used in Tanganyika. The East African Agric. Journal, **2**: 392-396, 1937.
7. **Nutman, E. J.** The field for sisal research in East Africa. Bulletin Imperial Institute **29**: 299-307, 1931.
8. **Toro, A. P.** El mejoramiento del henequén por metodos científicos. El Sisal de Yucatan, p. 20-23, 26, 1944.