

BRAGANTIA

Boletim Técnico do Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo

Vol. 18

Outubro de 1959

N.º 17

A MULTIPLICAÇÃO DA SERINGUEIRA (*HEVEA BRASILIENSIS* MUELL.-ARG.) POR MEIO DE ESTACAS (*)

LUIZ O. T. MENDES

Engenheiro-agrônomo, Seção de Enomologia, Instituto Agrônômico

RESUMO

A seringueira é uma planta cujas estacas normalmente enraizam com muita dificuldade. Daí o autor ter estudado uma maneira de multiplicar essa planta por meio de estacas, pelo estrangulamento de sua haste, com um fio de arame bem apertado. Decorridos vários dias após tal operação, as estacas são cortadas logo abaixo do *callus* formado e plantadas em areia.

Vários ensaios foram realizados no Instituto Agrônômico do Norte, para estudar em que lugar da haste deve ser feito o estrangulamento, bem como quantos dias depois da operação devem as estacas ser colhidas.

Os resultados mostram que o estrangulamento deu melhores resultados quando feito logo abaixo de uma gema ou do ponto de inserção de uma ou de duas fôlhas, e que a colheita das estacas deve ser feita após 40 dias da data da operação.

1 — INTRODUÇÃO

Plantações de seringueira somente podem ser exploradas com sucesso quanto feitas:

- a) com plantas enxertadas, utilizando clones de reconhecida capacidade de produção;
- b) com sementes clonais ou obtidas da hibridação de clones de alta produção.

(*) O presente trabalho foi executado pelo autor quando exercia a chefia da Seção de Coordenação do Trabalho Experimental do Instituto Agrônômico do Norte, em Belém, Pa., tendo sido apresentado, em 1946, ao sr. Diretor do Serviço Nacional de Pesquisas Agrônômicas, como trecho de relatório, para a devida publicação.

O autor agradece a colaboração prestada pelos Engs. Agrs. Eimar da Cunha Franco e Flávio Beltrame, quando da realização, respectivamente, dos ensaios apresentados sob n.º 4 e 5 neste trabalho.

Recebido para publicação em 29 de janeiro de 1959.

Para fins experimentais, visando ao estudo da produtividade de clones de seringueira e outros, necessário é que se procure um meio de diminuir a natural variabilidade dos porta-enxertos usados.

A utilização de *seedlings* de origem desconhecida para uso como porta-enxertos é a mais fácil e, atualmente, a única possível para as culturas em larga escala, que se queiram instalar em nosso meio. Chamamos de *seedlings* de origem desconhecida aqueles que são obtidos de sementes de que se desconhece por completo a ascendência (sementes colhidas na mata, de seringais nativos, ou de antigas plantações). Entretanto, para trabalhos experimentais, que sempre requerem o máximo possível de uniformidade nos porta-enxertos, o uso de tais plantas acarreta um grande número de inconvenientes, pelas variações introduzidas nos resultados colhidos, originárias da sua natural desuniformidade, dificultando muito o estudo dos dados colhidos, principalmente quando os ensaios são instalados com número relativamente pequeno de indivíduos, ou com um número muito pequeno de replicações.

Poder-se-ia, em parte, sanar tais dificuldades utilizando sementes de uma única planta, mesmo sem controle de polinização. Nesse caso, entretanto, o número de *seedlings* obtidos numa única safra seria relativamente reduzido e em quantidade possivelmente insuficiente à instalação de um lote experimental, mesmo de pequeno tamanho.

Melhor então seria a colheita de sementes de um único clone (o que já exigiria que se tivesse, preliminarmente, uma plantação de enxertos do clone escolhido e em escala suficientemente larga) também sem controle de polinização. Ainda nesse caso haveria vários inconvenientes, pelo fato de ser desconhecida a paternidade das sementes. É claro que sementes de tal natureza (chamadas *ilegítimas*) já possibilitariam a formação de um lote de plantas mais uniforme que no caso de plantas originárias de sementes quaisquer; porém sempre seriam encontradas variações em virtude das diferenças no patrimônio genético de cada uma das sementes utilizadas.

A obtenção de sementes de origem perfeitamente conhecida, resultantes de cruzamentos feitos artificialmente, com controle de polinização, seria um caminho a ser tomado, não fossem as dificuldades técnicas que tal operação oferece (além de seu elevado custo), em virtude principalmente da baixa porcentagem de sucesso que, normalmente, se obtém em tal classe de trabalhos. E, seja também dito, ainda nesse caso a uniformidade não seria perfeita, nem poderia sê-lo, justamente pelas variações resultantes da própria variação do patrimônio hereditário que cada semente traria em seu germe.

Foi diante de tais considerações e tendo em mente estudar um meio de resolver o problema da uniformidade de porta-enxertos destinados a fins experimentais, que pensamos em multiplicar a seringueira por meio de estacas.

Baptist (1) tentou enraizar a seringueira, na Malaya, aplicando hormônios vegetais nas estacas de *Hevea* em experimentação, obtendo, com essa técnica, um estímulo na formação de raízes. Num grupo de experiências cortou estacas da haste principal de *seedlings* de seringueira com dois anos de idade e, de acôrdo com a posição relativa dessas estacas, numerou-as de 1 a 4, sendo 1 a estaca basal, 4 a distal e 2 e 3 as intermediárias, da base para o ápice da planta; tratando um lote dessas estacas com hormônios e não tratando outro (testemunha), depois de três meses obteve as seguintes porcentagens de enraizamento:

- a) estacas tratadas — 90, 28, 8 e 0%, respectivamente, para as estacas 1, 2, 3 e 4;
- b) estacas não tratadas — 19, 3, menos de 3 e 0%, respectivamente também para as estacas 1, 2, 3 e 4. De plantas enxertadas êsse autor não conseguiu obter enraizamento de estacas, nem mesmo quando eram elas tratadas com hormônios e sujeitas a vários outros artifícios.

Por êsse pequeno resumo verifica-se que a seringueira é uma planta cujas estacas enraizam com grande dificuldade, e que, para as condições dos trabalhos realizados por Baptist, as estacas da seringueira responderam positivamente ao tratamento com hormônios.

Entretanto, perguntamos, não haveria um meio de se obter elevada porcentagem de enraizamento de estacas da seringueira, sem o uso artificial de hormônios? Neste trabalho são relatadas as experiências feitas tendo em mira responder a tal pergunta.

2 — ENSAIOS REALIZADOS

Para o estudo do enraizamento de estacas de seringueira organizamos vários projetos de trabalhos experimentais, alguns dos quais puderam ser levados a térmo.

2.1 — PRIMEIRO ENSAIO

O primeiro ensaio foi feito em escala muito reduzida, mais para estudar a técnica que havia sido idealizada.

Em oito *seedlings* ilegítimos de PB-86, com dois meses de idade, plantados em cêstos e conservados a meia sombra, tendo entre 3 e 5mm de

diâmetro, foi feita a seguinte operação: logo abaixo de uma gema foi enrolado um fio de arame bem fino, suficientemente apertado (por meio de um pequeno alicate de ponta afilada) de maneira a provocar o estrangulamento do tecido cortical da haste, alcançando o lenho.

O estrangulamento (para maior facilidade, sempre nos referiremos a essa operação sob o nome de **estrangulamento**) tinha por objetivo:

- a) provocar um acúmulo de reservas hidrocarbonadas logo acima do ponto estrangulado;
- b) também provocar o acúmulo, nesse ponto, de hormônios sintetizados pela própria planta, uma vez que se admite sejam eles sintetizados por gemas em crescimento, fôlhas novas etc.

A operação foi feita a 24 de julho de 1942 e 20 dias depois, em tôdas as plantas, foi notada a formação de um *callus* bastante desenvolvido, logo acima do estrangulamento. Nessa ocasião cortamos a haste das plantas logo abaixo do *callus*, tiramos suas fôlhas e deixamos cada estaca com pelo menos uma outra gema, acima do calo; as estacas assim preparadas foram plantadas, em seguida, em cêstos contendo terra e conservados a meia sombra.

Vinte dias depois da plantação das estacas não foi notada a formação de raízes, porém algumas já estavam brotando. Em 10 de setembro (28 dias depois da plantação) três estacas apresentavam raiz e brotavam; das outras cinco, três estavam brotadas e duas não. Diante dêsses primeiros resultados, francamente animadores, resolvemos dar início a uma nova experiência.

2.2 — SEGUNDO ENSAIO

Êste ensaio foi iniciado a 11 de setembro de 1942, utilizando *seedlings* ilegítimos de PB-86, plantados em cêstos e mantidos a meia sombra e que nessa data tinham aproximadamente quatro meses de idade.

O estrangulamento foi feito pelo método descrito no capítulo 2.1, em 108 plantas distribuídas em três lotes de 36, cada um dêstes correspondendo a:

- a) estrangulamento logo abaixo do ponto de inserção de duas fôlhas;
- b) estrangulamento logo abaixo de uma gema secundária;
- c) estrangulamento "entre", isto é, em um ponto médio situado entre gemas ou entre gema e inserção de fôlha ou fôlhas.

Em 22 de outubro, 40 dias depois da operação de estrangulamento, foram separadas as estacas das plantas tratadas, tendo-se o cuidado de proceder ao corte logo abaixo do ponto onde havia sido efetuado o estrangulamento. O fio de arame foi deixado no lugar, devido à dificuldade de retirá-lo, pois em muitos casos o *callus* o havia envolvido completamente.

Nessa ocasião observou-se o seguinte:

- a) *callus* muito desenvolvido nos casos em que o estrangulamento havia sido feito logo abaixo do ponto de inserção de duas folhas e engrossamento bastante visível da haste, acima do *callus*; na parte inferior dêste, a presença de pequenas protuberâncias, indício de raízes adventícias em formação;
- b) *callus*, no geral, bem desenvolvido, nas plantas que haviam sido estranguladas logo abaixo de uma gema, engrossamento da haste acima desse ponto, porém não tão conspícuo como no caso anterior; em alguns casos, também indícios de formação de raízes adventícias;
- c) *callus* sensivelmente menor que nos casos anteriores, nas plantas cujo estrangulamento fôra feito "entre"; em nenhuma planta encontraram-se indícios de formação de raízes adventícias; haste, acima do ponto de estrangulamento, aparentemente de diâmetro igual ao da parte abaixo.

Para testemunhas, na mesma data citada, colheu-se material de *seedlings* ilegítimos de PB-86, também cultivados em cêstos e a meia sombra, do mesmo lote e, portanto, com a mesma idade daqueles que haviam sido tratados. As estacas colhidas foram idênticamente cortadas, isto é, formaram três grupos:

- a) cortadas logo abaixo do ponto de inserção de duas folhas;
- b) cortadas logo abaixo de uma gema;
- c) cortadas acima de uma gema ou do ponto de inserção de folha ou folhas.

O material disponível, estrangulado e não, foi dividido em 12 lotes, da maneira apresentada a seguir:

- 1) 18 estacas estranguladas abaixo do ponto de inserção de duas folhas;
- 2) 18 ídem;
- 3) 17 estacas estranguladas logo abaixo de uma gema;
- 4) ídem;

- 5) 15 estacas estranguladas "entre";
- 6) ídem;
- 7) 18 estacas não estranguladas, cortadas logo abaixo do ponto de inserção de duas fôlhas;
- 8) 18 ídem;
- 9) 18 estacas não estranguladas, cortadas logo abaixo de uma gema;
- 10) 18 ídem;
- 11) 18 estacas não estranguladas, cortadas "entre";
- 12) 18 ídem.

Foram preparados dois canteiros a meia sombra e contendo areia. Num deles foram plantadas as estacas dos lotes de numeração ímpar e no outro as dos de numeração par; o primeiro foi normalmente regado a água e o segundo, além dessa irrigação, cada 15 dias era regado com uma solução de "Radix" (produto comercial de fabricação argentina, recomendado para uso em enraizamento de estacas) na base de 14 g por 10 litros de água, sendo a primeira rega efetuada no dia do plantio das estacas.

Nos lotes 3 a 6 o número de estacas foi inferior a 18 porque algumas estacas foram levadas ao laboratório e colocadas em vasos com água, para verificação de seu processo de enraizamento; deitaram raízes as duas estacas estranguladas logo abaixo de uma gema e, das seis estranguladas "entre", somente uma emitiu raízes.

Na figura 1 vêm-se estacas de seringueira estranguladas durante 40 dias, dois dias após seu plantio em areia.

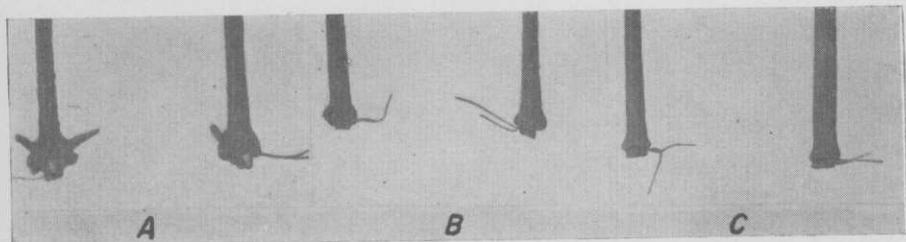


FIGURA 1. — Estacas de seringueira estranguladas durante 40 dias (segundo ensaio), dois dias após plantio em areia. *A* — estrangulamento logo abaixo do ponto de inserção de duas fôlhas; *B* — estrangulamento logo abaixo de uma gema; *C* — estrangulamento a meia distância de uma gema e fôlha.

De 15 em 15 dias foram feitas observações, para o que as estacas eram cuidadosamente retiradas da areia e examinadas; as enraizadas eram transferidas para outro canteiro, contendo terra, e as que ainda não estavam enraizadas eram deixadas na areia.

A figura 2 mostra algumas estacas representativas dos estrangulamentos feitos abaixo do ponto de inserção de duas folhas e de uma gema, 15 dias após o plantio em areia.

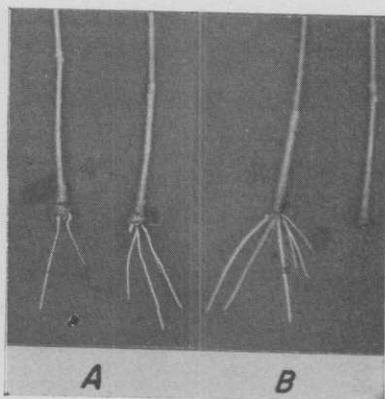


FIGURA 2. — Estacas de seringueira estranguladas durante 40 dias (segundo ensaio), 15 dias após plantio em areia. A — estrangulamento logo abaixo do ponto de inserção de duas folhas; B — estrangulamento logo abaixo de uma gema.

No quadro 1 acham-se os resultados das observações feitas após 15 dias do plantio das estacas na areia.

QUADRO 1. — Segundo ensaio de enraizamento de estacas de seringueira. Resultados após 15 dias do plantio das estacas em areia

LOTES	ESTACAS						
	c/ raiz	brotadas	Mortas	Total	c/ raiz	Brotadas	Mortas
	n.º	n.º	n.º	n.º	%	%	%
1	11	12		18	61	67	
2	8	3		18	44	17	
3	9	6	1	17	53	35	6
4	1	3	2	17	6	18	12
5	2	2		15	13	13	
6				15			
7		2		18		11	
8		2		18		11	
9				18			
10			1	18			
11		2		18		11	6
12		2		18		11	
Total	31	34	4	208	15	17	2

Como se vê, pelo estudo dos dados apresentados no quadro 1, o enraizamento se deu mais rapidamente nos lotes em que o estrangulamento foi feito logo abaixo do ponto de inserção de duas fôlhas (61 e 44% de estacas enraizadas, respectivamente para os lotes não tratados e tratados com Radix); em seguida vêm as estacas estranguladas logo abaixo de uma gema (53 e 6% respectivamente para as não tratadas e as tratadas com Radix); enraizaram somente 13% das estacas estranguladas "entre", justamente dentre as que não haviam sido tratadas com Radix. Nenhuma estaca não estrangulada havia enraizado até essa data.

Interessante é notar que após 15 dias do plantio das estacas, dentre as 50 não tratadas com Radix, e estranguladas, 22 já estavam enraizadas, enquanto dentre as 50 tratadas com Radix, também estranguladas, somente haviam enraizado nove.

Nessa mesma ocasião foi contado o número de raízes, por estaca enraizada, sendo os resultados apresentados no quadro 2.

QUADRO 2. — Segundo ensaio de enraizamento de estacas de seringueira. Número de raízes por estacas

LOTES	NÚMERO DE RAÍZES POR ESTACA									Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1 -----	4	1	2	1	2				1	3,2
2 -----		2	1	3		2				3,9
3 -----	2	2		4		1				3,1
4 -----	1									1,0
5 -----	2									1,0

Em virtude do pequeno número de exemplares não parece ser conveniente discutir os resultados apresentados no quadro 2. Entretanto, mensurações feitas revelaram que:

- a) as raízes mais compridas foram encontradas em estacas do lote 1 (estrangulamento abaixo do ponto de inserção de duas fôlhas);
- b) nas estacas não tratadas com Radix as raízes eram mais longas que nas tratadas.

Foi o seguinte o comprimento da maior raiz encontrada em estacas de cada um dos lotes:

- 1) 82 mm;

- 2) 51 mm;
- 3) 105 mm;
- 4) 35 mm;
- 5) 30 mm.

É de se lembrar que, nessa ocasião, em nenhuma estaca havia raízes secundárias.

Em 21 de novembro, 30 dias depois do plantio das estacas, foi feito novo protocolo, observando-se o que é dado a seguir:

- a) no lote 1, contendo estacas que haviam sido estranguladas abaixo do ponto de inserção de duas fôlhas, notou-se grande desenvolvimento das raízes e o aparecimento de raízes secundárias em tôdas as estacas que já estavam enraizadas 15 dias antes; entre as estacas brotadas havia uma com cinco fôlhas;
- b) no lote 2, também contendo estacas que haviam sido estranguladas abaixo do ponto de inserção de duas fôlhas e, ainda, regadas com Radix, as raízes no geral eram mais curtas que as encontradas no lote 1, mas também já ramificadas, com raízes secundárias; uma estaca estava com três fôlhas;
- c) no lote 3, contendo estacas que haviam sido estranguladas logo abaixo de uma gema, encontravam-se raízes secundárias nas estacas que já estavam enraizadas 15 dias antes.

No quadro 3 são apresentados os dados referentes às observações feitas nesta data.

QUADRO 3. — Segundo ensaio de enraizamento de estacas de seringueira. Resultados após 30 dias do plantio das estacas, em areia

LOTES	ESTACAS						
	c/ raiz	Brotadas	Mortas	Total	c/ raiz	Brotadas	Mortas
	n.º	n.º	n.º	n.º	%	%	%
1 -----	11	15	-----	18	61	83	-----
2 -----	11	8	-----	18	61	44	-----
3 -----	12	11	1	17	70	65	6
4 -----	5	3	3	17	29	18	18
5 -----	3	3	1	15	20	20	7
6 -----	7	-----	4	15	44	-----	27
7 -----	-----	3	8	18	-----	17	44
8 -----	-----	3	6	18	-----	17	33
9 -----	-----	-----	10	18	-----	-----	56
10 -----	-----	-----	5	18	-----	-----	28
11 -----	3	2	2	18	17	11	11
12 -----	-----	2	6	18	-----	11	33
Total -----	52	50	46	208	25	24	22

O estudo dos dados apresentados no quadro 3 e sua comparação com os do quadro 1 mostram que:

- a) nas estacas estranguladas abaixo do ponto de inserção de duas folhas, não aumentou o número de estacas enraizadas, salvo entre aquelas que foram regadas com Radix;
- b) aumentou sensivelmente o número de estacas enraizadas entre as que haviam sido estranguladas logo abaixo de uma gema, tanto no lote normalmente regado como no tratado com Radix;
- c) houve um aumento sensível no número de estacas enraizadas, das que havia sido estranguladas "entre", principalmente nas tratadas com Radix;
- d) apareceram as primeiras estacas enraizadas, dentre as que não haviam sido estranguladas e cortadas "entre";
- e) aumentou muito o número de estacas mortas, principalmente nos lotes contendo estacas que não haviam sido estranguladas.

As observações continuaram a ser feitas de 15 em 15 dias, até o ensaio completar 120 dias de plantado; finalmente, uma última observação foi feita aos 365 dias após o plantio.

Na figura 3 são apresentadas estacas representativas dos três tipos de estrangulamento (durante 40 dias), 45 dias após seu plantio em areia.

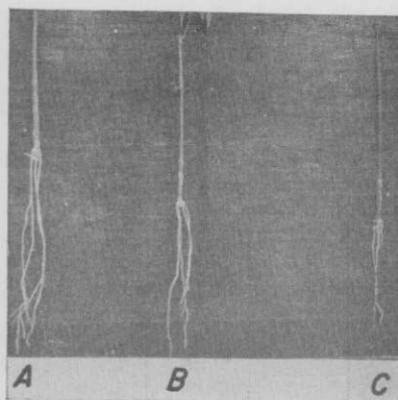


FIGURA 3. — Estacas de seringueira estranguladas durante 40 dias (segundo ensaio), 45 dias após plantio em areia. A — estrangulamento logo abaixo do ponto de inserção de duas folhas; B — estrangulamento logo abaixo de uma gema; C — estrangulamento a meia distância de uma gema e folha.

Nos quadros 4 a 7 são apresentados os resultados colhidos.

QUADRO 4. — Segundo ensaio de enraizamento de estacas de seringueira. Resultados numéricos do enraizamento

LOTES	Estacas iniciais	ESTACAS ENRAIZADAS APÓS DIAS									
		15	30	45	60	75	90	105	120	365	
		n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º
1	18	11	11	11	11	12	12	12	12	12	
2	18	8	11	12	13	13	13	13	14	15	
3	17	9	12	12	13	13	13	13	13	14	
4	17	1	5	5	5	5	5	5	6	6	
5	15	2	3	9	9	9	9	9	9	10	
6	15		7	7	7	8	8	9	9	9	
7	18										
8	18					1	1	1	1	1	
9	18										
10	18										
11	18										
12	18		3	6	8	8	9	9	10	10	
	18						1	1	1	2	
1+3+5	50	22	26	32	33	34	34	34	34	36	
2+4+6	50	9	23	24	25	26	26	27	29	30	
1 a 6	100	31	49	56	58	60	60	61	63	66	
7+9+11	54		3	6	8	9	10	10	11	11	
8+10+12	54						1	1	1	2	
7 a 12	108		3	6	8	9	11	11	12	13	
Total	208	31	52	62	66	69	71	72	75	79	

O estudo dos dados apresentados nos quadros 4 e 5 mostra:

a) para as estacas estranguladas logo abaixo do ponto de inserção de duas fôlhas:

a₁) ao fim de 30 dias da data do plantio das estacas em areia, praticamente já estavam enraizadas quase tôdas as estacas (11) que iriam deitar raízes (12, ao fim de um ano), no lote não tratado com Radix;

a₂) no lote regado com Radix, a maior parte das estacas estava enraizada ao fim de 30 dias (11), tendo ainda havido um incremento apreciável no número de estacas enraizadas ao fim de um ano (15);

b) para as estacas estranguladas logo abaixo de uma gema:

b₁) ao fim de 30 dias já estava enraizada a maior parte (12) das estacas que iria deitar raízes (14, ao fim de um ano), no lote não tratado com Radix;

- b₂) no lote tratado com Radix aconteceu o mesmo (5 enraizadas, ao fim de 30 dias e 6, ao fim de um ano), mas o número de estacas enraizadas foi menor neste lote que no primeiro citado;
- c) para as estacas estranguladas “entre”, o enraizamento se deu um pouco mais lentamente, tanto no lote tratado com Radix, como no não tratado, observando-se praticamente o mesmo número de enraizadas em ambos os lotes;
- d) entre as estacas não estranguladas, com exceção do lote que continha estacas cortadas “entre”, o enraizamento foi praticamente nulo;
- e) aparentemente obtiveram-se muito bons resultados nas estacas não estranguladas e cortadas “entre”, mas, para êsse caso, é necessário notar que, para maior facilidade na obtenção das estacas iniciais, elas haviam sido cortadas abaixo do ponto de inserção de fôlha ou fôlhas, ou abaixo de gemas, isto é, em ponto situado mais próximo do colo das plantas que nos demais casos; isso mostra

QUADRO 5. — Segundo ensaio de enraizamento de estacas de seringueira. Resultados percentuais do enraizamento

LOTES	Estacas iniciais	ESTACAS ENRAIZADAS APÓS DIAS								
		15	30	45	60	75	90	105	1 20	365
	n.º	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1 -----	18	61	61	61	61	67	67	67	67	67
2 -----	18	44	61	67	72	72	72	72	78	83
3 -----	17	53	71	71	71	77	77	77	77	82
4 -----	17	6	29	29	29	29	29	29	29	29
5 -----	15	13	20	60	60	60	60	60	60	67
6 -----	15		44	44	44	53	60	60	60	60
7 -----	18					6	6	6	6	6
8 -----	18									
9 -----	18									
10 -----	18									
11 -----	18		17	33	44	44	50	50	56	56
12 -----	18						6	6	6	11
1+3+5 -----	50	44	52	64	66	68	68	68	68	72
2+4+6 -----	50	18	26	48	50	52	52	54	58	60
1 a 6 -----	100	31	49	56	58	60	60	61	63	66
7+9+11 -----	54		6	11	15	17	19	19	20	20
8+10+12 -----	54						2	2	2	4
7 a 12 -----	108		3	6	7	8	10	10	11	12
Total -----	208	15	25	30	32	33	34	35	36	38

que, aparentemente, o melhor enraizamento foi consequência de tais estacas terem sido colhidas de parte mais basal das plantas.

- f) tanto para as estacas estranguladas, como para as não estranguladas, o uso de Radix, nas proporções e intervalos em que foi empregado, não proporcionou aumento no número de estacas enraizadas;
- g) o estrangulamento das estacas de seringueira dá bons resultados no seu enraizamento.

QUADRO 6. — Segundo ensaio de enraizamento de estacas de seringueira. Número de estacas mortas

LOTES	Estacas iniciais	ESTACAS MORTAS APÓS DIAS									
		15	30	45	60	75	90	105	120	365	
		n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º
1	18				1	2	4	4	4	5	
2	18				1	1	1	3	3	3	
3	17	1	1	1	1	1	1	2	2	2	
4	17	2	3	4	5	5	7	7	7	7	
5	15		1	1	1	3	4	4	5	5	
6	15		4	4	4	4	4	4	4	4	
7	18		8	10	12	13	16	17	17	17	
8	18		6	10	11	14	16	16	16	16	
9	18		10	13	15	15	16	16	16	17	
10	18	1	6	8	10	11	12	12	13	13	
11	18		2	3	3	4	4	5	5	5	
12	18		6	9	9	10	12	12	14	14	
1+3+5	50	1	2	2	3	6	9	10	11	12	
2+4+6	50	2	7	8	9	10	12	14	14	14	
1 a 6	100	3	9	10	12	16	21	24	24	26	
7+9+11	54		20	26	30	32	36	38	38	39	
8+10+12	54	1	18	27	30	35	40	40	43	43	
7 a 12	108	1	38	53	60	67	76	78	81	82	
Total	208	4	47	63	72	83	97	102	106	108	

O estudo dos dados apresentados nos quadros 6 e 7 mostra que:

- a) como seria de se esperar, foi maior o número de estacas mortas nos lotes em que a porcentagem de enraizamento foi baixa, que nos em que houve maior sucesso no enraizamento das estacas;
- b) foi praticamente igual a mortalidade das estacas, ao fim de um ano, em todos os lotes contendo estacas estranguladas.

A figura 4 mostra, em forma de gráfico, alguns dos resultados obtidos no ensaio de enraizamento de estacas aqui discutido.

QUADRO 7. — Segundo ensaio de enraizamento de estacas de seringueira. Porcentagem de estacas mortas

LOTES	Estacas iniciais n.º	ESTACAS MORTAS APÓS DIAS								
		15	30	45	60	75	90	105	120	365
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	18				6	11	22	22	22	28
2	18				6	6	6	17	18	17
3	17	6	6	6	6	6	6	12	12	12
4	17	12	17	24	29	29	41	41	41	41
5	15		7	7	7	20	27	27	33	33
6	15		27	27	27	27	27	27	27	27
7	18		44	56	67	72	89	94	94	94
8	18		33	56	61	78	89	89	89	89
9	18		56	72	83	83	89	89	89	94
10	18	6	33	44	56	61	67	67	72	72
11	18		11	17	17	22	22	28	28	28
12	18		33	50	50	56	67	67	78	78
1+3+5	50	2	5	4	6	12	18	20	22	24
2+4+6	50	4	14	16	18	20	24	28	28	28
1 a 6	100	3	9	10	12	16	21	24	25	26
7+9+11	54		37	48	56	59	67	70	70	72
8+10+12	54	2	33	50	56	65	74	74	80	80
7 a 12	108	1	35	49	56	62	70	72	75	76
Total	208	2	23	30	35	40	47	49	51	52

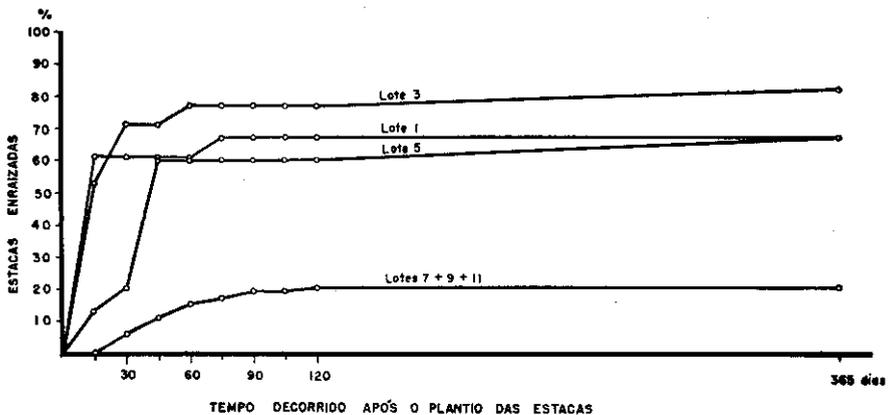


FIGURA 4. — Segundo ensaio de enraizamento de estacas de seringueira. Resultados percentuais do enraizamento de estacas estranguladas e não estranguladas. Lote 1 — estrangulamento logo abaixo do ponto de inserção de duas fôlhas; Lote 2 — estrangulamento logo abaixo de uma gema; Lote 3 — estrangulamento a meia distância de uma gema e uma fôlha; Lotes 7+9+11 — estacas não estranguladas.

No quadro 8 é apresentado um resumo dos resultados obtidos no ensaio, incluindo dados referentes a estacas que ainda se conservavam vivas um ano após seu plantio, sem terem emitido raízes.

QUADRO 8. — Segundo ensaio de enraizamento de estacas de seringueira. Resumo dos resultados ao fim de um ano

LOTES	Estacas iniciais	ESTACAS AO FIM DE UM ANO					
		c/ raiz	Mortas	Vivas s/ raiz	c/ raiz	Mortas	Vivas s/ raiz
		n.º	n.º	n.º	%	%	%
1	18	12	5	1	67	28	5
2	18	15	3		83	17	
3	17	14	2	1	82	12	6
4	17	6	7	4	29	41	30
5	15	10	5		67	33	
6	15	9	4	2	60	27	13
7	18	1	17		6	94	
8	18		16	2		89	11
9	18		17	1		94	6
10	18		13	5		72	28
11	18	10	5	3	56	28	16
12	18	2	14	2	11	78	11
1+3+5	50	36	12	2	72	24	4
2+4+6	50	30	14	6	60	28	12
1 a 6	100	66	26	8	66	26	8
7+9+11	54	11	39	4	20	72	8
8+10+12	54	2	43	9	4	80	16
7 a 12	108	13	82	13	12	76	12
Total	108	79	108	21	38	52	10

Os resultados apresentados no quadro 8 mostram que ao fim de um ano, para o total de estacas estranguladas, havia, nos lotes tratados com Radix, uma maior proporção de estacas ainda vivas e não enraizadas, que nos lotes não tratados; para o total de estacas não estranguladas o mesmo foi observado.

Verifica-se, também, que a conservação de estacas de seringueira, em areia úmida, parece ser viável, dependendo de mais detalhados estudos a respeito.

Um lote de estacas enraizadas no decorrer do presente ensaio foi plantado em casa de vegetação, aí se desenvolvendo muito satisfatoriamente; mais tarde tais plantas foram abandonadas, em virtude do desuso da casa de vegetação, e assim, deixadas meses seguidos sem receber água, sem que tivessem morrido.

Quando tais plantas contavam um pouco menos de três anos de idade, o terreno dos canteiros onde se achavam 10 plantas foi escavado cuidadosamente, para estudo de seu sistema radicular, sendo verificado que mesmo sob as condições adversas a que haviam sido submetidas, tinham desenvolvido um magnífico sistema radicular pivotante, como mostram os dados apresentados no quadro 9 e a figura 5.



FIGURA 5. — Sistema radicular de algumas seringueiras obtidas por meio do estrangulamento de estacas.

2.3 — TERCEIRO ENSAIO

Durante o desenvolvimento do ensaio anteriormente discutido, foi levado a efeito um outro ensaio, visando à obtenção de várias estacas enraizadas de uma mesma planta.

Para o ensaio foram escolhidos *seedlings* ilegítimos de PB-86, plantados em cêstos com terra e mantidos a meia sombra; tais plantas tinham, na época da instalação do ensaio (9 de novembro de 1942) aproximadamente seis meses de idade.

Seguindo a técnica já descrita procedeu-se ao estrangulamento das hastes das plantas, da seguinte maneira: em cada planta, logo abaixo de

todos os pontos de inserção de uma, ou de duas fôlhas, foi feito o estrangulamento. Em média foram feitos cinco estrangulamentos por planta, sendo aproveitadas tôdas as fôlhas adultas existentes em cada uma das plantas contidas em 24 cêstos (êstes tinham de 2 a 3 plantas, cada). O número total de estrangulamentos feitos subiu a 300.

QUADRO 9. — Segundo ensaio de enraizamento de estacas de seringueira. Medidas relativas a tamanho e número de raízes pivotantes desenvolvidas em estacas enraizadas

PLANTA	RAÍZES PIVOTANTES		
	Quantidade	Comprimento	Altura de bifurcação
	n.º	cm	cm
1.....	1	58	
2.....	1	55	
3.....	1	59	
4.....	1	59	
5.....	1	48	
6.....	2	47	15
7.....	2	56	12
8.....	2	55	14
9.....	3	60	5
10.....	2	48	12

Decorridos 40 dias da data do estrangulamento as estacas foram colhidas, sendo seccionadas da planta logo abaixo do ponto estrangulado (também, neste caso, foi deixado o arame no lugar, em virtude de, na maioria das vêzes, ter ficado recoberto pelo *callus* que havia se desenvolvido). Dessa maneira, cada estaca ficou constituída por uma fôlha e uma pequena parte da haste, contendo o respectivo *callus*. Ao mesmo tempo, semelhantemente foram colhidas 100 estacas de plantas não estranguladas, porém do mesmo lote e idade das plantas estranguladas, para servirem de testemunhas.

Na figura 6 (cópia fiel de uma fotografia que deixa de ser publicada por não dar bom clichê) é apresentada uma das plantas que sofreu vários estrangulamentos, 40 dias após a operação.

As estacas colhidas, estranguladas e testemunhas, foram plantadas em canteiro com areia, em casa de vegetação.

Testemunhas — Após 30 dias o exame das estacas mostrou que havia oito mortas e a formação de um pequeno *callus* basal em 27; em nenhuma, entretanto, havia raiz. Nessa data a maior parte das fôlhas estava amarelada, muitas já haviam caído, de maneira que a maioria das estacas ficou constituída tão somente da pequena parte da haste e sua respectiva gema (axilar, da fôlha). Após 45 dias já estavam mortas 11 estacas e apenas uma com pequena raiz. Aos 60 dias haviam morrido mais três estacas.



FIGURA 6. — Seringueira nova com estrangulamento logo abaixo do ponto de inserção de fôlhas, 40 dias após a operação (Terceiro ensaio).

Estacas estranguladas — Por ocasião da colheita das estacas, foram estas identificadas por meio de uma letra, indicativa de sua posição relativa na planta: **A**, estaca distal; **B**, estaca para-distal, e assim por diante até a estaca basal. Como se verifica, com êsse método de identificação, quando uma planta fornecia cinco estacas eram estas etiquetadas de **A** a **E**, sendo **A** a distal e **E** a basal; se a planta fornecia sete estacas, a distal recebia a mesma indicação, **A**, porém a basal era marcada **G**. Assim, foi introduzido um erro, pelo que os dados obtidos somente podem ser discutidos com reserva.

Das 300 estacas estranguladas, 285 foram aproveitadas para plantio.

No quadro 10 são apresentados os dados relativos ao número de estacas enraizadas e mortas, de 15 em 15 dias, até 60, quando o ensaio foi abandonado.

QUADRO 10. — Terceiro ensaio de enraizamento de estacas de seringueira. Resultados numéricos de estacas enraizadas e mortas

ESTACAS		Estacas enraizadas após dias				Estacas mortas após dias			
Tipo	Iniciais	15	30	45	60	15	30	45	60
	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º
A -----	48			1	1	1	4	5	13
B -----	57	1	3	3	3		6	14	17
C -----	54	2	5	5	5	2	8	10	16
D -----	50	2	4	4	4	1	6	9	15
E -----	41		1	1	1		4	8	12
F -----	19	1	1	1	1		3	4	4
G -----	16		1	1	1	2	2	2	5
Total -----	285	6	15	16	16	6	33	52	82
Testemunhas --	100			1	1		8	8	11

Mesmo sob restrições, os resultados apresentados no quadro 10 mostram que:

- de *seedlings* de seringueira, com aproximadamente seis meses de idade, foi possível enraizar mais de uma estaca, nas condições do ensaio;
- mesmo pequenas estacas, obtidas de seringueiras novas, com a parte basal mergulhada na areia, conservam-se vivas por espaço de tempo bastante apreciável;
- entre as estacas estranguladas, parece que enraizaram mais facilmente aquelas que foram obtidas da parte mediana da planta.

2.4 — QUARTO ENSAIO

O fim deste ensaio era estudar quantos dias, antes de seu plantio, deveria ser feito o estrangulamento de estacas de seringueira destinadas a enraizamento. O segundo ensaio, já relatado, havia dado uma boa indicação a respeito, pois uma alta porcentagem de estacas enraizadas havia sido conseguida com 40 dias de estrangulamento. Diante de tais resultados resolveu-se estudar cinco tempos: 10, 20, 30, 40 e 50 dias.

O ensaio foi iniciado a 25 de novembro de 1942 e, também nesse caso, foram trabalhados *seedlings* ilegítimos de PB-86, plantados em cestos e mantidos a meia sombra, que nessa data tinham aproximadamente 6½ meses de idade. O estrangulamento foi sempre feito logo abaixo do ponto de inserção de duas folhas. Foram estranguladas 100 plantas por dia de trabalho, sendo assim identificados os respectivos lotes experimentais:

- A — 10 dias de estrangulamento
- B — 20 dias de estrangulamento
- C — 30 dias de estrangulamento
- D — 40 dias de estrangulamento
- E — 50 dias de estrangulamento

Em 5 de dezembro foram colhidas as estacas das plantas estranguladas em 25 de novembro (10 dias) que, reunidas em dois sub-lotes, foram plantadas em canteiro contendo serragem de madeira bem curtida, localizado em abrigo bem ventilado e espaçoso:

A-1) 50 estacas, das quais foram tiradas as fôlhas;

A-2) 50 estacas, com as fôlhas.

Por ocasião da colheita das estacas foi observado que houve certa irregularidade na operação de estrangulamento, pois enquanto em algumas plantas o estrangulamento havia sido feito de acôrdo com o plano de trabalhos, logo abaixo do ponto de inserção de duas fôlhas, em outras a operação se distanciava do referido ponto, em alguns casos até 1 cm abaixo. Observou-se também que nas estacas bem estranguladas, isto é, naquelas em que a operação fôra feita logo abaixo do ponto de inserção de duas fôlhas, um *callus* estava em desenvolvimento, que não se notava ou era pouco conspícuo nas plantas em que o estrangulamento se distanciara do ponto referido.

Em 17 de dezembro foram transformadas em estacas as plantas do segundo lote (20 dias), também dividido em dois sub-lotes: B-1 e B-2, respectivamente sem fôlhas e com fôlhas. Em 28 do mesmo mês foram preparadas as estacas do terceiro lote (30 dias), igualmente sub-dividido em C-1 e C-2; havia um *callus* bastante desenvolvido em quase tôdas as estacas dêste lote. Idênticamente, em 7 de janeiro de 1943 foram preparadas as estacas D-1 e D-2, do quarto lote (40 dias) e em 18 do mesmo mês as E-1 e E-2, do quinto e último lote (50 dias); nessas duas épocas foi observado que o *callus* existente nas plantas era bastante volumoso, aparentemente não se notando diferença entre o tamanho de um *callus* com 40 e o de outro com 50 dias de estrangulamento.

Tôdas as estacas foram idênticamente tratadas, depois de plantadas no mesmo canteiro em que haviam sido colocadas as da primeira série.

Dadas as diferenças de data de estrangulamento, as observações não eram feitas na mesma data para todos os lotes e sim de 15 em 15 dias, para cada lote. No quadro 11 são apresentados os dados relativos a número e porcentagem de estacas enraizadas, de 15 em 15 dias a contar da data do plantio, até 75 dias de observação, quando o ensaio foi dado por terminado.

QUADRO 11. — Quarto ensaio de enraizamento de estacas de seringueira. Número e porcentagem de estacas enraizadas

LOTES	Duração do estrangulamento	ESTACAS ENRAIZADAS APÓS DIAS									
		15	30	45	60	75	15	30	45	60	75
		dias	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	%	%	%	%
A-1	10			1	1	3			2	2	6
B-1	20		3	5	11	13		6	10	22	26
C-1	30	12	20	22	24	26	24	40	44	48	52
D-1	40	29	34	38	42	43	58	68	76	84	86
E-1	50	18	25	30	33	33	36	50	60	66	66
Total		59	82	96	111	118	24	33	38	44	47
A-2	10		1	1	1	1		2	2	2	2
B-2	20	1	2	2	3	7	2	4	4	6	14
C-2	30	10	15	22	23	24	20	30	44	46	48
D-2	40	23	28	32	38	38	46	56	64	76	76
E-2	50	3	15	20	26	27	6	30	40	52	54
Total		37	61	77	91	97	15	24	31	36	39
Grande Total		96	143	173	202	215	19	29	35	40	43

No quadro 12 são apresentados os dados relativos a número e porcentagem de estacas mortas, também de 15 em 15 dias, até 75.

QUADRO 12. — Quarto ensaio de enraizamento de estacas de seringueira. Número e porcentagem de estacas mortas

LOTES	Duração do estrangulamento	ESTACAS MORTAS APÓS DIAS									
		15	30	45	60	75	15	30	45	60	75
		dias	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	%	%	%	%
A-1	10		3	13	14	16		6	26	28	32
B-1	20	3	6	6	8	10	6	12	12	16	20
C-1	30	1	3	5	5	6	2	6	10	10	12
D-1	40		1	2	3	3		2	4	6	6
E-1	50		2	4	4	4		4	8	8	10
Total		4	15	30	34	40	2	6	12	14	16
A-2	10		3	10	10	13		6	20	20	26
B-2	20	1	6	6	6	8	2	12	12	12	16
C-2	30	2	11	22	22	23	4	22	44	44	46
D-2	40		5	7	9	10		10	14	18	20
E-2	50		2	3	6	8		4	6	12	16
Total		3	27	48	53	62	1	11	19	21	25
Grande Total		7	42	78	87	102	1	8	16	17	20

O estudo dos dados apresentados nos quadros 11 e 12 mostra que após 75 dias de observação ainda estava em ligeira ascensão a porcentagem

de estacas enraizadas, como também, como seria de esperar, a de estacas mortas. Mesmo assim o ensaio foi dado por terminado, levando em conta o que havia sido observado anteriormente, no segundo ensaio (vide capítulo 2.2), no qual ao fim de pouco mais de um mês a grande maioria das estacas já estava enraizada.

Pode-se concluir, pelos resultados apresentados nos quadros 11 e 12, e à vista das observações feitas no decorrer do ensaio:

- a) que tanto mais rapidamente se formou o *callus*, quanto mais próximo (abaixo) do ponto de inserção de duas folhas foi feito o estrangulamento;
- b) que após 10 dias de estrangulamento, era pouco perceptível o *callus*, porém ao fim de 30 dias estava bem formado; o tamanho do *callus* foi proporcionalmente maior, quanto maior foi a duração do estrangulamento, até o máximo de 40-50 dias, não se notando diferença no tamanho do *callus* obtido após 40 do obtido após 50 dias;
- c) para 10 e 20 dias de estrangulamento, enraizaram primeiro as estacas plantadas **com folhas**, porém ao fim do ensaio eram maiores as porcentagens de estacas enraizadas, **sem folhas** que as **com folhas**;
- d) a rapidez do enraizamento das estacas foi diretamente proporcional à duração do estrangulamento, até o máximo de 40 dias, decrescendo quando a duração foi de 50 dias; isso foi observado tanto nos sub-lotes em que as estacas haviam sido plantadas **sem** como naqueles em que o foram **com folhas**;
- e) estacas estranguladas durante 50 dias (e plantadas com ou sem folhas) enraizam em menor proporção que as estranguladas durante 10, 20 ou 30 dias;
- f) enraizam mais rapidamente e em maior número as estacas estranguladas e plantadas **sem folhas**, que as plantadas **com folhas**;
- g) para os sub-lotes de estacas plantadas **sem folhas** observou-se que, ao fim do ensaio, era tanto maior o número de estacas mortas quanto menor fôra a duração da operação do estrangulamento (com exceção do observado no sub-lote E-1 ,com 50 dias de estrangulamento);
- h) para os sub-lotes contendo estacas plantadas **com folhas** os resultados finais foram variáveis, principalmente no que se

refere ao sub-lote C-2, no qual foi muito elevada a mortalidade, sem que para isso haja explicação;

- i) de um modo geral, para a duração do ensaio, morreram mais estacas entre as plantadas **com fôlhas**, que entre as plantadas **sem fôlhas**.

Na figura 7 são apresentados os resultados percentuais do enraizamento das estacas, ao fim de 75 dias, em função da duração de seu estrangulamento.

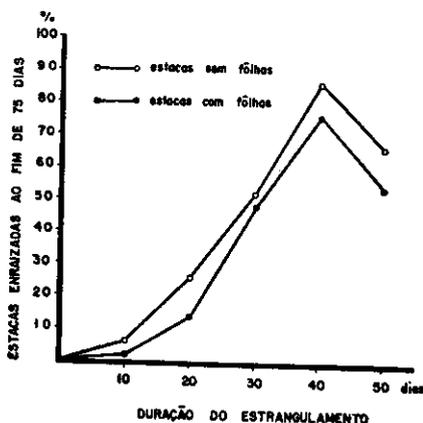


FIGURA 7. — Quarto ensaio de enraizamento de estacas de seringueira. Resultados percentuais do enraizamento ao fim de 75 dias.

No quadro 13 são apresentados os dados referentes a número e percentagem de estacas ainda vivas, porém não enraizadas, durante todo o decorrer do ensaio.

Observa-se pelos dados apresentados no quadro 13 que, excetuando os sub-lotes correspondentes a estrangulamento que durou 50 dias, tanto nos contendo estacas **sem fôlhas**, como nos **com fôlhas**, a proporção de estacas vivas e não enraizadas diminuiu à medida que aumentou o número de dias que durou a operação de estrangulamento; isso foi observado desde os primeiros 15 dias do ensaio, até seu final, aos 75 dias, parecendo mostrar que dentro de certos limites, o estrangulamento das estacas de um lado acelera seu enraizamento e, de outro, a morte das que não enraizaram; isto é, o estrangulamento não concorre para a conservação de estacas vivas.

Na figura 8 acham-se os resultados percentuais de estacas mortas, ao fim de 75 dias, para as diferentes durações da operação de estrangulamento.

QUADRO 13. — Quarto ensaio de enraizamento de estacas de seringueira. Número e porcentagem de estacas vivas, não enraizadas

LOTES	Duração do estrangulamento	ESTACAS VIVAS E NÃO ENRAIZADAS APÓS DIAS									
		15	30	45	60	75	15	30	45	60	75
		dias	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	%	%	%	%
A-1	10	50	47	36	35	31	100	94	72	70	62
B-1	20	47	41	39	31	27	94	82	78	62	54
C-1	30	37	27	23	21	18	74	54	46	42	36
D-1	40	21	15	10	5	4	42	30	20	10	8
E-1	50	32	23	16	13	12	64	46	32	26	24
Total		187	153	124	105	92	75	61	50	42	37
A-2	10	50	46	39	39	36	100	92	78	78	72
B-2	20	48	42	42	41	35	96	84	84	82	70
C-2	30	38	24	6	6	3	76	48	12	10	6
D-2	40	27	17	11	3	2	54	34	22	6	4
E-2	50	47	33	27	18	15	94	66	54	36	30
Total		210	162	125	106	91	84	65	50	42	36
Grande Total		397	315	249	211	183	79	63	50	42	37

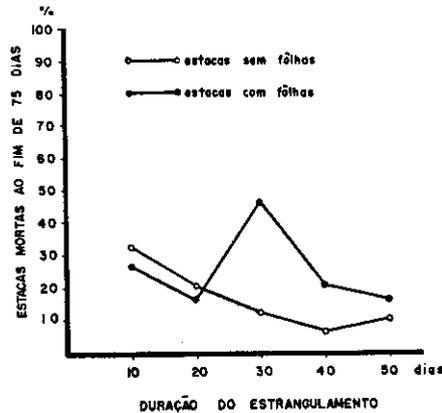


FIGURA 8. — Quarto ensaio de enraizamento de estacas de seringueira. Resultados percentuais de estacas mortas, ao fim de 75 dias.

2.5 — QUINTO ENSAIO

O presente ensaio foi realizado sôbre *seedlings* ilegítimos de PB-86, plantados no campo em fevereiro de 1942. As plantas tinham aproximadamente 10 meses de idade (o ensaio foi iniciado em 9 de dezembro de 1942) quando foram trabalhadas e tinham de altura média 1,60m, encontrando-se em boas condições de vegetação.

Lote A — 100 seedlings foram estrangulados pela técnica já anteriormente descrita, visando ao aproveitamento de uma única estaca (ponteiro). Para isso o estrangulamento foi feito logo abaixo do ponto de inserção de uma folha mediana da roseta pré-apical (as plantas foram escolhidas de modo a apresentarem a roseta apical com suas folhas já maduras, porém antes da gema apical iniciar brotação). A operação foi feita em 9 de dezembro.

Lote B — Nesse mesmo dia outras 100 plantas, em idêntico estado de vegetação, foram estranguladas, nesse caso porém visando ao aproveitamento de duas estacas de cada planta. As estacas ponteiros, semelhantes às do lote A, foram chamadas B-1. O segundo estrangulamento foi feito num ponto médio da 3.^a roseta (contada a partir da roseta apical); a estaca contida entre esse estrangulamento e o primeiro foi denominada B-2.

Lote C — Em 10 de dezembro, 100 seedlings foram trabalhados nas condições dos do lote A, porém, em lugar de serem estrangulados, no ponto escolhido foi retirado um anel da casca da planta, de aproximadamente 5mm de largura.

Lote D — No mesmo dia e em parte do seguinte, foram feitos vários estrangulamentos em 50 plantas da mesma idade, visando ao máximo aproveitamento possível de estacas de cada planta, como no caso das plantas referidas no terceiro ensaio (capítulo 2.3).

Vinte dias depois da operação, foi feita uma observação geral sobre o estado das plantas, sendo notado o aparecimento de brotação em muitas gemas secundárias, situadas abaixo do ponto operado. A seguir é dado um resumo do que foi observado.

Lote A — 17 plantas com gemas brotadas, sendo 14 com uma, duas com duas e uma com três gemas brotadas; *callus* já regularmente formado.

Lote B-1 — 4 plantas com gemas brotadas, sendo três com uma e uma com duas (esta apresentava sua parte apical morta).

Lote B-2 — 26 plantas com gemas brotadas, sendo 15 com uma, cinco com duas e seis com três ou mais.

Lote C — 25 plantas com gemas brotadas, sendo 22 com uma e três com duas; *callus* bem formado que, em certos casos, quase alcançava o bordo inferior do anel que havia sido feito, sugerindo que este deveria ter sido feito com 10mm e não com 5, como foi feito.

Lote D — 39 plantas com gemas brotadas, sendo 19 com uma, 12 com duas e oito com três ou mais; grande número de plantas com parte apical morta; *callus* quase todo mal formado.

De um modo geral foi observado que haviam brotado as gemas situadas imediatamente abaixo do ponto operado; a operação de estrangulamento e anelamento, portanto, havia correspondido a uma poda.

Em 30 de janeiro de 1943 (quando a operação já havia durado 50 a 52 dias) as estacas foram colhidas da maneira usual. O lote D foi abandonado, em virtude de ter formado *callus* em condições consideradas insatisfatórias.

As estacas colhidas foram plantadas em canteiro contendo serragem de madeira bem curtida, a meia sombra. De 15 em 15 dias foram feitas anotações, até 75 dias (15 de abril de 1943) quando o ensaio foi dado por terminado.

No quadro 14 são apresentados os resultados relativos a estacas enraizadas, sendo de notar que as porcentagens apresentadas foram calculadas sobre o número de estacas aproveitadas e não sobre o número inicial de estacas trabalhadas.

QUADRO 14. — Quinto ensaio de enraizamento de estacas de seringueira. Resultados numéricos e percentuais de estacas enraizadas

Lotes	ESTACAS		ESTACAS ENRAIZADAS APÓS DIAS									
	Trabalhadas	Aproveitadas	15	30	45	60	75	15	30	45	60	75
	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	%	%	%	%	%
A -----	100	94	9	18	24	26	26	10	19	26	28	28
B-1 ----	100	93	4	6	10	10	11	4	6	11	11	12
B-2 ----	100	93	6	11	17	17	18	6	12	18	18	19
C -----	100	64	7	8	12	12	12	11	13	19	19	19
Total ..	400	344	26	43	63	65	67	8	13	18	19	20

Os resultados apresentados no quadro 14 mostram que pelo processo de anelamento somente puderam ser aproveitadas 64% das estacas trabalhadas, contra 93 e 94% de aproveitamento nos demais casos. Não sabemos a que atribuir tão elevada mortalidade das estacas, suspeitando que possa ter causa em infecção, transmitida de planta para planta, no momento da operação, pelo canivete utilizado, que não era desinfetado após o trabalho feito em cada planta.

As porcentagens de enraizamento não foram muito altas (média de 20% ao fim de 75 dias, para todos os lotes). Apenas nota-se que enraizaram em maior número (28%) as estacas ponteiras do lote A, que as ponteiras do Lote B-1 (de plantas que haviam fornecido duas estacas). No entanto,

a soma das estacas enraizadas dos lote B-1 e B-2 (29) em muito pouco difere do número de estacas enraizadas obtidas pelo processo A (26).

Parece evidente que o método de estrangulamento, dando 28% de estacas enraizadas, foi melhor que o de anelamento (19%), principalmente se se levar em conta o número inicial de plantas trabalhadas, que transformam aqueles resultados em 26 e 12%, respectivamente.

No quadro 15 são apresentados os resultados relativos a estacas mortas.

QUADRO 15. — Quinto ensaio de enraizamento de estacas de seringueira. Resultados numéricos e percentuais de estacas mortas

Lotes	ESTACAS		ESTACAS MORTAS APÓS DIAS									
	Trabalha- das	Aprovei- tadas	15	30	45	60	75	15	30	45	60	75
	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	%	%	%	%	%
A -----	100	94	7	21	36	47	52	7	22	38	50	55
B-1 ----	100	93	3	13	27	36	44	3	14	29	39	47
B-2 ----	100	93	10	48	68	72	75	11	52	73	77	81
C -----	100	64	7	22	36	44	49	11	34	56	69	77
Total	400	344	27	104	187	199	220	8	30	49	58	64

Verifica-se que a proporção de estacas mortas variou entre 47 e 81% ao fim de 75 dias, respectivamente para os lotes B-1 e B-2, mostrando uma maior mortalidade entre as estacas estranguladas num ponto médio da planta, que entre as estranguladas apicalmente.

Já entre as estacas de plantas que haviam sofrido uma única operação, observou-se maior mortalidade entre as estacas aneladas, que entre as estranguladas.

Levando em conta o número inicial de estacas apicais trabalhadas, a mortalidade total entre as que foram aneladas foi de 85% (36+49), contra 58% (6+52) entre as que foram estranguladas. Para as apicais que haviam sido obtidas de plantas fornecedoras de duas estacas, a mortalidade total foi de apenas 51% (7+44).

2.6 — SEXTO ENSAIO

Este pequeno e último ensaio foi montado tendo em mira tentar esclarecer uma questão que não ficara bem resolvida, pelos resultados colhidos no segundo ensaio.

Para isso foram utilizados *seedlings* ilegítimos de PB-86, plantados em cêstos e conservados a meia sombra, com a idade aproximada de oito meses.

Em 5 de janeiro de 1943 foram estranguladas 50 plantas, em dois lotes:

Lote A — 25 plantas com estrangulamento logo abaixo do ponto de inserção de uma fôlha;

Lote B — 25 plantas com estrangulamento logo abaixo de uma gema.

Em 19 de fevereiro (45 dias depois) observou-se que o *callus* formado em cada planta era bastante desenvolvido, mostrando pequenas protuberâncias, primórdios de raízes adventícias. As estacas foram colhidas da maneira usual e plantadas em areia, em casa de vegetação.

Em 20 de março (30 dias após o plantio das estacas) era o seguinte o resultado:

Lote A — 23 estacas enraizadas, ou sejam 92%;

Lote B — 21 estacas enraizadas, ou sejam 84%;

Passados mais 30 dias foi feito novo protocolo, que apresentou resultados inalterados, sendo, então dado por terminado o ensaio.

Êsses resultados vieram mostrar que altas porcentagens de enraizamento podem ser obtidas por meio de estrangulamento de plantas, com ligeira vantagem para o estrangulamento feito logo abaixo do ponto de inserção de uma fôlha.

3 — CONCLUSÕES

a) O produto comercial "Radix", nas condições em que foi usado (regas quinzenais com uma solução de 14 g em 10 litros de água), não deu resultados satisfatórios no enraizamento de estacas de seringueira.

b) A operação aqui denominada "estrangulamento" deu muito bons resultados no enraizamento de estacas de seringueira.

c) Seringueiras obtidas por meio de estacas estranguladas emitiram de uma a três robustas raízes pivotantes que asseguram a estabilidade das plantas no caso de serem plantadas no campo.

d) É possível a obtenção de mais de uma estaca de cada *seedling* novo de seringueira, por meio do estrangulamento.

e) No que se refere ao tempo que deve durar a operação de estrangulamento de estacas de seringueira, foi observado que, a partir de 10 dias, a porcentagem de enraizamento vai aumentando, até a duração de 40 dias; estacas estranguladas durante 50 dias, porém, enraizaram em

menor proporção que aquelas estranguladas durante 40 dias.

f) De uma maneira geral, entre as estacas estranguladas, enraizaram com maior facilidade as plantadas sem fôlhas que as plantadas com fôlhas; ao mesmo tempo, morreram mais estacas entre as plantadas com fôlhas que entre as plantadas sem fôlhas.

g) Quando o estrangulamento foi feito em *seedlings* plantados no campo, com aproximadamente 10 meses de idade e uma altura média de 1,60m, os resultados obtidos no estrangulamento foram inferiores aos obtidos de *seedlings* de menor idade e desenvolvimento e plantados em cêstos.

h) Nos *seedlings* mencionados no parágrafo anterior, obteve-se maior proporção de enraizamento entre as estacas estranguladas que entre as aneladas.

i) Estacas obtidas após estrangulamento em ponto de altura média da haste do *seedling* de seringueira enraizaram em maior proporção que aquelas obtidas após estrangulamento próximo ao ápice.

j) O estrangulamento de estacas, quando feito logo abaixo do ponto de inserção de uma ou duas fôlhas, deu melhores resultados no enraizamento que quando feito abaixo de uma gema; os resultados, porém, não foram convincentes.

l) O estrangulamento feito em ponto médio, situado entre gemas ou entre gema e ponto de inserção de fôlha ou fôlhas, deu resultados inferiores no enraizamento, que os obtidos com estrangulamento logo abaixo do ponto de inserção de fôlha ou fôlhas, ou abaixo de uma gema.

m) O enraizamento obtido por estrangulamento de estacas, em qualquer das posições relativas estudadas, foi sempre bastante superior ao obtido de estacas não estranguladas.

THE ROOTING OF CUTTINGS OF THE RUBBER TREE (*HEVEA BRASILIENSIS*)

SUMMARY

Rubber tree cuttings are very difficult to root.

To improve the rooting of cuttings the author carried out some experiments at the Instituto Agronômico do Norte.

The tight application of a piece of thin wire, using a wireplier, encircling the stem of the plant in order to cut the bark to the cambium, was called "estrangulamento" (girdling).

Three different ways of girdling were tried: a) under the insertion place of one or two leaves; b) under a bud; c) in a place different of a) or b), between the place of insertion

of one or two leaves and a bud, or between two buds. Better results were obtained with a) and b) methods, a) being a little better than b).

Generally, by any of the methods mentioned above, the results were much better than those obtained with unringed cuttings.

At the conditions of the experiments, the use of a commercial product — claimed as good rooting material — did not improve the rooting results.

Rubber trees obtained through previous ringling of cuttings developed one to three stout main roots, assuring normal stability of the plant under field conditions.

It is possible to obtain more than one rooted cutting per young ringled rubber tree.

The percentage of rooted cuttings increased with the duration of ringling, from 10 to 40 days; for cuttings ringled during 50 days, the results were inferior to those obtained with 40-day ringled cuttings.

Leafless cuttings rooted better than leaved ones.

The results obtained with ringled cuttings taken from seedlings planted in the field (about 10 months old and 1.60m high) were inferior to those obtained with ringled cuttings from younger and smaller seedlings planted in baskets and maintained under half shade.

For the seedlings mentioned above and planted in the field, better results were obtained with ringled than with ringed cuttings.

Cuttings ringled at the middle height of the plant stem rooted better than those ringled nearer to the apex.

LITERATURA CITADA

1. BAPTIST, E. D. C. Plant hormones. J. Rub. Res. Inst. Malaya 9:17-39. 1939.