

SELEÇÃO E MELHORAMENTO DO TIMBÓ

II — ESTUDO DE UMA POPULAÇÃO DE 153 PLANTAS DE TIMBÓ MACAQUINHO — *DERRIS NICOU* (BENTH.) (*)

LUIZ O. T. MENDES

Engenheiro-agrônomo, Seção de Entomologia, Instituto Agronômico

RESUMO

Para fins de seleção foi estudada, no Instituto Agronômico do Norte, uma população de 153 plantas de timbó macaquinho — *Derris nicou* (Benth.). Depois de colhidas as raízes e postas a secar ao ar, foram analisadas para determinação de umidade, cinzas, extratos totais (etéreo e por gravimetria), rotenona + deguelina (por colorimetria) e rotenona (por gravimetria).

Pelo estudo dos dados pôde-se verificar que havia dois grupos distintos de plantas: um constituído por 82 plantas (POPULAÇÃO A) contendo menos de 5% de rotenona nas raízes e outro, com 71 plantas (POPULAÇÃO B), com 9% ou mais de rotenona em suas raízes. Essas populações foram estudadas separadamente.

Para um estudo mais detalhado desses grupos de plantas também foram calculados o peso líquido das raízes, bem como o rendimento líquido, por planta e em média, em extratos totais, rotenona + deguelina e rotenona. Foram também calculados os teores em deguelina e rotenona contidos nos extratos totais e outros extratos (que não rotenona e deguelina) contidos nos extratos totais e, finalmente, a rotenona contida no conjunto rotenona + deguelina.

São apresentados os resultados referentes às melhores plantas selecionadas dessa população. Vários fatores foram levados em consideração para a separação dessas plantas, tidas como as melhores.

Os resultados mostram que mediante adequada multiplicação do material selecionado será possível a instalação de culturas de timbó com elevado rendimento em rotenona.

1 — INTRODUÇÃO

A população que passamos a estudar achava-se plantada no Horto "Cipriano Santos", à Avenida Tito Franco, na cidade de Belém, Es-

(*) O presente trabalho foi executado pelo autor, quando exercia a chefia da Seção de Coordenação do Trabalho Experimental do Instituto Agronômico do Norte, Belém, Pará, tendo sido preparado com elementos extraídos de um relatório apresentado, em 1946, ao Sr. Diretor do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas, do Ministério da Agricultura.

O autor agradece a colaboração prestada pelos Engenheiros-agrônomos Hugo Rangel de Borborema e Milton de Albuquerque, Dr. A. J. W. Dyck e Químicos Vital Fisher Gomes e Walter B. Mors.

Recebido para publicação em 9 de setembro de 1959.

tado do Pará. Informações adicionais sôbre esta antiga plantaçãõ acham-se em trabalho publicado pelo autor, a respeito de uma populaçãõ de timbó urucu (1).

A populaçãõ em estudos era constituída de 153 indivíduos e, como para o caso anteriormente referido (1), as raízes foram colhidas, sêcas ao ar e pesadas, sendo em seguida analisadas quimicamente.

2 — RESULTADOS GERAIS

No quadro 1 sãõ apresentados os dados gerais obtidos no estudo da populaçãõ mencionada. Na primeira coluna encontra-se o número de cada planta (número de introduçãõ, devidamente registrado); em alguns casos êsse número encontra-se repetido e seguido da letra A ou A e B, o que significa que as análises foram feitas em du- ou triplicata, sendo que, nesses casos, para os cálculos dados a seguir foram tomados os resultados médios obtidos das duas ou três análises. Na segunda coluna acha-se o pêso das raízes sêcas ao ar, segundo os dados coletados pela Seçãõ de Coordenaçãõ do Trabalho Experimental do Instituto Agronômico do Norte. Nas demais colunas acham-se as porcentagens de umidade, cinzas, extratos totais, rotenona + deguelina e rotenona, de acôrdo com os resultados analíticos obtidos pela Seçãõ de Química do Instituto Agronômico do Norte (veja-se a referênciã já citada (1) a respeito dos que colaboraram nos trabalhos atrás mencionados).

Logo de início notamos a grande variabilidade da populaçãõ, no que se refere à riqueza das plantas em rotenona e outros extratos. Observamos que muitas plantas apresentavam um teor bastante baixo, de menos que 5% de rotenona, enquanto em outras a riqueza era de 9% para cima. Isso sugeriu logo a existênciã de dois conjuntos distintos de plantas, na populaçãõ em estudos, isto é, levou-nos a crer que, possivelmente, se tratava de duas populações distintas, que haviam sido plantadas em um mesmo local. Como nada conseguíssemos saber sôbre a origem de tais plantas, a não ser que haviam sido plantadas pelo Dr. Monteiro da Costa, no Hôrto "Cipriano Santos", supuzemos que, talvez, parte da plantaçãõ tivesse origem em estacas colhidas de uma plantaçãõ constituída de plantas pobres em rotenona,

QUADRO 1. — Resultados das análises efetuadas em raízes de uma população de 153 plantas de Timbó Macaquinho

N.º de 	Pêso das raízes	Umidade	Cinzas	Extratos totais	Rotenona + Deguelina	Rotenona
	g	%	%	%	%	%
382	550	5,84	3,28	12,70	9,56	2,45
383	1 180	4,55	3,54	31,04	20,09	11,33
384	720	5,54	3,01	12,48	8,87	2,92
385	900	6,19	3,44	11,38	7,88	1,79
386	845	5,62	3,88	13,20	8,91	2,70
387	100	5,22	4,17	8,90	4,64	1,58
389	275	4,73	4,38	27,08	17,40	10,63
390	1 330	6,93	4,22	10,58	8,51	2,05
392	880	3,54	5,66	24,63	22,40	11,57
393	100	7,30	4,56	25,49	17,23	11,18
394	40	8,99	2,61	10,62	9,22	1,53
395	755	4,55	10,17	29,25	27,00	16,39
396	25	5,12	6,26	19,35	15,16	4,99
398	860	4,45	7,39	28,23	20,50	10,96
399	1 285	3,16	6,20	34,41	24,60	15,55
400	790	4,81	9,69	11,60	6,09	2,42
401	1 010	4,61	7,29	33,41	25,35	14,76
402	1 260	4,13	7,65	30,50	25,25	14,90
403	700	3,69	6,04	29,70	22,34	12,93
404	5	9,05	6,76	9,30	5,49	1,36
405	35	5,98	9,71	7,74	4,25	1,31
406	110	6,58	6,47	7,36	4,00	0,92
407	75	5,61	7,10	7,44	5,73	1,51
408	150	7,41	7,18	7,81	6,04	1,83
409	1 345	5,19	4,11	8,35	6,54	1,95
410	2 105	3,43	4,58	7,93	5,18	1,57
411	480	3,40	4,67	36,70	25,27	17,22
412	405	5,51	13,10	28,07	19,85	14,07
413	225	4,59	7,88	27,02	19,57	11,89
414	965	6,88	6,48	9,75	6,67	2,66
415	540	6,59	6,34	8,52	5,78	2,26
415	1 375	6,01	7,99	8,04	6,17	1,84
417	895	3,56	10,01	36,04	28,62	20,12
418	1 295	3,85	5,81	27,10	22,45	13,16
419	845	3,78	6,26	30,30	28,50	15,70
420	1 410	5,43	5,29	9,02	6,34	2,83
421	285	5,25	8,52	8,68	5,49	1,99
422	20	4,39	2,52	12,81	10,57	4,89
423	80	7,30	5,50	5,63	4,32	1,12
424	1 305	7,88	6,24	8,37	6,08	1,76
425	1 555	5,27	4,59	7,16	5,71	2,02
426	3 280	6,67	4,18	9,55	8,79	2,08
427	315	3,51	5,68	27,04	19,84	13,00
428	455	4,53	5,10	25,16	19,04	11,85
429	665	5,21	6,83	10,20	7,61	2,49
430	345	4,07	6,61	30,61	20,13	11,93
431	1 295	6,34	4,66	7,15	5,60	1,97
432	820	6,34	5,20	36,40	30,32	15,96
433	285	7,27	5,32	10,97	8,63	2,83
434	50	6,53	5,99	29,67	25,90	14,35
435	955	8,49	5,29	8,35	6,13	2,69
436	1 150	5,87	4,23	29,20	27,00	14,10
437	800	8,37	4,24	7,76	5,87	1,60
438	1 115	8,24	5,33	10,98	8,73	3,34
439	80	9,53	5,56	7,84	6,20	2,70
440	70	6,48	5,38	21,10	17,21	9,00
442	1 340	4,36	4,69	32,17	26,82	15,18

QUADRO 1. — Continuação

N.º de I	Pêso das raízes	Umidade	Cinzas	Extratos totais	Rotenona + Deguelina	Rotenona
	g	%	%	%	%	%
443	800	4,26	5,63	29,55	25,60	13,34
444	2 040	4,38	5,01	10,47	8,38	2,94
445	720	7,93	4,59	10,87	6,52	2,93
446	1 400	8,20	5,01	10,02	6,54	2,78
447	1 230	8,21	4,56	10,25	6,54	2,46
448	1 655	6,76	4,31	31,80	24,44	13,16
449	2 460	7,38	3,88	10,18	8,11	2,97
450	890	4,86	4,34	27,80	22,35	13,52
451	2 020	6,67	4,50	10,90	10,70	3,93
452	1 740	5,85	5,10	29,92	27,60	14,50
453	945	5,18	4,08	26,25	15,82	12,48
454	805	5,91	5,85	22,80	14,48	9,81
457	320	7,53	4,49	7,21	4,58	2,06
459	1 920	6,24	3,20	10,25	6,93	3,55
460	410	7,43	2,71	10,05	9,17	3,07
461	1 580	7,66	4,81	8,21	7,58	2,54
462	1 310	4,61	3,92	30,81	28,33	14,82
463	2 070	8,14	3,64	8,50	8,24	2,88
464	1 100	7,89	4,97	7,62	4,34	1,11
465	640	5,68	4,82	26,70	19,89	12,05
466	1 450	5,22	4,62	33,80	25,05	14,43
467	1 180	7,26	4,79	9,57	7,27	2,96
468	2 420	6,49	4,52	9,58	7,48	2,65
469	620	7,78	3,70	9,47	7,33	2,61
470	500	7,32	3,72	9,95	9,70	3,24
471	3 895	7,97	4,23	10,59	9,23	3,26
472	525	6,44	5,12	9,83	7,22	3,69
473	580	4,76	4,00	36,10	24,15	17,12
474	1 275	6,38	3,76	10,03	7,22	4,14
475	290	6,08	3,84	9,89	6,12	2,65
476	745	6,85	5,97	9,12	3,22	1,87
477	895	6,75	4,36	8,63	4,82	2,49
478	370	7,67	4,31	8,35	4,33	2,07
479	300	5,24	3,54	11,90	7,13	3,47
480	695	6,00	3,68	11,08	10,58	2,55
480-A		9,03	2,97	11,45	10,95	2,64
481	1 245	5,80	3,75	30,71	28,65	14,53
481-A		6,46	3,57	30,95	28,68	14,63
482	1 540	7,17	3,22	29,20	27,60	13,90
483	1 375	5,95	5,07	24,48	24,65	11,37
483-A		6,52	5,21	24,65	24,80	11,43
484	940	8,59	4,50	11,49	6,78	2,97
484-A		8,10	5,00	11,42	6,74	2,58
485	1 535	5,06	3,42	30,03	24,00	14,85
486	1 560	5,81	3,75	27,35	26,00	16,70
487	1 000	6,48	4,73	22,48	22,43	13,12
488	650	6,27	6,04		26,95	14,19
489	1 060	6,21	5,87			14,15
490	1 060	6,19	6,18	9,75	9,37	2,72
491	1 590	7,58	4,84	9,58	8,66	2,99
492	1 350	7,50	4,28	9,52	9,08	2,76
493	895	4,70	6,08	27,07	26,21	14,55
494	1 355	6,49	2,90	9,08	8,56	2,92
496	440	7,34	3,34	10,62	9,61	2,79
497	350	9,87	3,75	8,52	8,33	1,60
498	1 040	8,83	3,93	9,77	9,21	2,45

QUADRO 1. — Continuação

N.º de I	Pêso das raízes	Umidade	Cinzas	Extratos totais	Rotenona + Deguelina	Rotenona
	g	%	%	%	%	%
499	700	11,60	2,94	11,42	8,72	3,48
500	1 090	5,43	5,02	31,80	22,10	13,79
502	2 130	4,07	3,27	23,41	20,73	12,05
504	400	3,99	3,64	28,00	25,52	14,54
505	725	5,76	4,08	25,81	23,35	14,95
506	555	5,14	4,61	28,01	23,16	12,72
507	445	5,72	3,29	31,70	25,41	16,01
508	300	5,93	5,08	31,39	29,07	15,26
509	2 110	5,75	6,03	26,78	24,15	12,90
510	910	6,19	6,00	31,45	27,39	15,34
511	520	4,89	3,00	24,12	18,19	11,82
511-A		4,16	3,31	23,90	18,06	11,72
512	2 200	8,90	3,83	10,13	9,22	3,29
512-A		9,88		10,26	9,32	3,33
512-B		6,98		9,93	9,03	3,22
513	540	7,12	4,22	21,55	20,50	10,14
513-A		6,54		21,40	20,42	10,10
513-B		4,66		20,98	20,05	9,91
514	300	7,12	5,87	13,63	11,73	3,99
514-A		7,83		13,74	11,83	4,03
515	820	6,02	3,25	10,84	9,26	2,99
518	805	7,77	4,82	9,72	7,72	2,57
520	1 910	7,37	4,13	10,32	9,08	3,08
520-A		8,36		10,43	9,17	3,14
522	630	8,29	4,00	10,37	8,73	2,41
522-A		7,01		10,22	8,60	2,38
523	1 135	5,93	5,13	27,40	24,25	13,68
523-A		5,29		27,20	24,15	13,54
524	1 155	6,46	3,65	32,45	29,18	15,73
524-A		6,29		32,45	29,18	15,73
525	1 195	5,42	3,74	31,20	25,95	13,92
526	1 010	6,60	5,55	23,14	19,20	9,70
527	680	5,62	6,12	30,64	26,40	13,90
528	530	6,16	6,56	32,38	29,12	16,06
529	2 720	6,76	4,67	9,29	7,62	2,62
530	2 980	4,40	4,08	20,55	19,98	10,47
532	1 290	4,12	3,63	9,60	6,05	3,20
534	2 345	4,44	3,66	10,55	8,37	2,97
535	2 150	3,22	3,51	29,92	26,58	13,64
536	1 320	3,99	3,22	27,00	25,12	13,20
537	915	4,85	5,60	10,55	7,80	2,73
538	745	3,94	4,38	24,88	19,26	10,11
539	925	4,36	3,23	11,06	8,06	2,72
540	725	4,71	5,14	26,56	24,34	12,97
541	1 395	3,83	4,99	33,00	31,10	16,68
542	940	6,80	4,38	27,25	19,64	15,73
543	1 125	7,21	4,13	31,10	25,55	11,97
544	2 950	7,16	3,76	9,76	7,03	2,94
545	340	6,05	3,72	24,80	22,60	11,34
546	2 585	9,07	4,09	8,11	6,83	2,26
546-A		5,64		7,81	6,57	2,18
547	1 395	9,25	3,55	9,54	7,83	2,92
548	1 100	9,25	6,92	10,04	8,27	3,22
549	1 440	9,30	4,20	25,45	18,31	11,30
550	2 215	5,65	3,62	22,47	15,89	9,05
550-A		7,39		22,90	16,20	9,23

enquanto a outra parte seria originária de estacas colhidas de outra plantação, de características diferentes, com plantas mais ricas em rotenona.

Entretanto, dado que as plantas (tanto as ricas como as pobres em rotenona) encontravam-se dispostas sem ordem aparente, misturadas, parece que essa hipótese sofre restrições, a não ser que, primeiramente, tenha sido feita uma das plantações e, mais tarde, nas falhas decorrentes da morte ou não pegamento das estacas, tenha sido feita a replanta com material originário da outra plantação, constituída de plantas com características completamente distintas daquelas da primeira. Mais plausível, ainda, nos parece ser a hipó-

tese de o Dr. Monteiro da Costa haver feito sua plantação com material de uma cultura (feita algures) que já era anteriormente misturada, isto é, que já era constituída por plantas ricas e pobres em rotenona. Nesse caso, então, essa primitiva plantação deveria ter-se formado por uma das maneiras já alvitradas, como explicação à variação encontrada na população em estudos.

Preliminarmente tabulamos os resultados analíticos referentes à percentagem de rotenona encontrada nas raízes, na figura 1 encontrando-se a respectiva distribuição de freqüências.

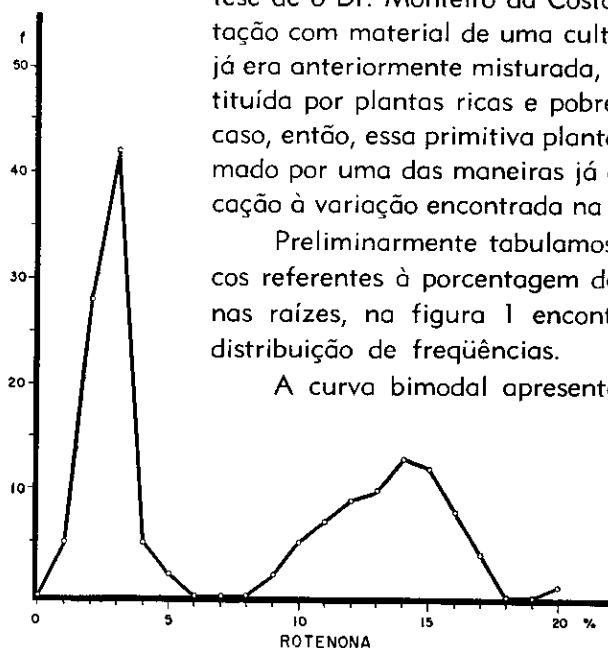


FIGURA 1. — Distribuição de freqüências referente ao teor porcentual de rotenona contida nas raízes de uma população de Timbó Macaquinho (153 plantas).

da de plantas cuja análise revelou riqueza em rotenona variando de 1 a 5%; POPULAÇÃO B, com plantas cuja riqueza em rotenona era de 9% ou mais; não encontramos plantas (entre as 153 estudadas) com riqueza de 5 a 9% de rotenona, como se verifica pela fig. 1 e dados numéricos apresentados no quadro 1.

A curva bimodal apresentada na figura 1 mostra que, de fato, eram duas as populações em estudos e não somente uma. Por isso, para os fins deste trabalho, resolvemos separar as plantas em dois grupos: POPULAÇÃO A, constituída

Como se pode verificar pelos resultados obtidos nas análises estatísticas adiante apresentadas, a separação foi boa e justificável, pois também para a riqueza em extratos totais, deguelina e outros extratos, as plantas se distribuíram em dois grupos bastante distintos.

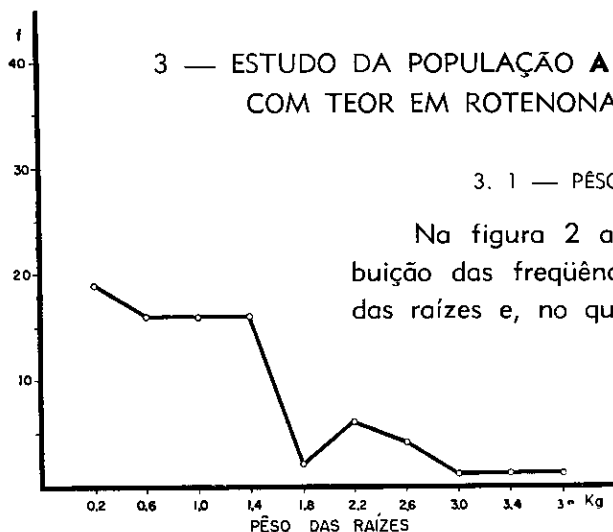


FIGURA 2. — Distribuição de frequências para o peso das raízes secas ao ar, de 82 plantas da POPULAÇÃO A de Timbó Macaquinho.

3.2 — UMIDADE

Nas 82 amostras estudadas foi encontrado um teor em umidade variando de 3,43 a 11,60, com média de 6,88%. No quadro 2 encontram-se os dados referentes a essa variável e na fig. 3, sua distribuição de frequências.

3.3 — CINZAS

Em tôdas as 82 amostras foi determinada a porcentagem de cinzas das raízes. No quadro 2 encontram-se os dados estatísticos a êsse respeito e na figura 4, sua distribuição de frequências. Variou de 2,52 a 9,71, com média de 3,75%.

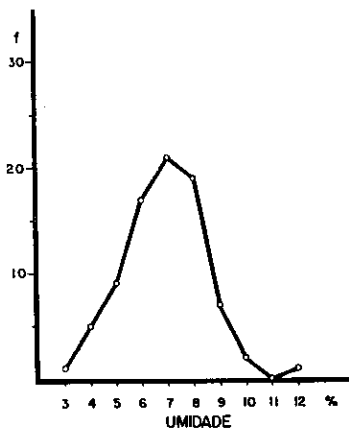


FIGURA 3. — Distribuição de frequências para a porcentagem de umidade contida nas raízes secas ao ar, de 82 plantas da POPULAÇÃO A de Timbó Macaquinho.

3. 4 — EXTRATOS TOTAIS

A porcentagem de extratos totais, contidos nas raízes, variou de 5,63 a 19,35, com média de 9,84. Como se nota pela distribuição de freqüências apresentada na fig. 8, somente uma planta apresentou

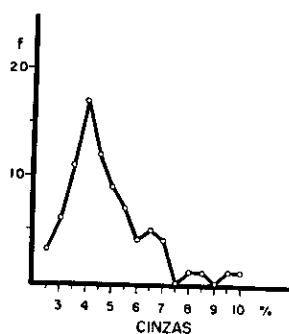


FIGURA 4. — Distribuição de freqüências para o teor percentual de cinzas das raízes de 82 plantas da POPULAÇÃO A de Timbó Macaquinho.

teor, em extratos totais, de valor muito discrepante dos demais valores encontrados. Tal planta, de número 396, tinha 19,35% de extratos totais; entretanto, como seu teor em rotenona foi de unicamente 4,99%, foi considerada como pertencente à população em estudos. No quadro 2 acham-se os dados estatísticos referentes ao item em aprêço.

3. 5 — ROTENONA + DEGUELINA

A riqueza no complexo rotenona + deguelina contido nas raízes, variou de 3,32 a 15,16, com uma média de 7,50%. No quadro 2 acham-se os dados estatísticos e na figura 9 a respectiva distribuição de

freqüências. Também neste caso a planta n.º 396, já referida anteriormente, apresentou um resultado discrepante, de 15,16% de rotenona + deguelina, enquanto as demais tinham, no máximo, aproximadamente 12% dos referidos extratos. É possível que essa planta, em virtude de seu mais elevado teor em extratos totais e rotenona + deguelina devesse antes ser considerada como pertencente à população B; entretanto, como já foi dito, seu baixo teor em rotenona (4,99%) justifica sua presença na população que está sendo analisada, principalmente levando em conta o fato de, na população B, como vai ser visto oportunamente, a mais pobre planta em rotenona ter 9% (n. 440).

3. 6 — ROTENONA

Nas raízes a riqueza em rotenona variou de 0,92 (o mais baixo teor em rotenona encontrado em timbó macaquinho estudado no Instituto Agrônômico do Norte) a 4,99%, com uma média de 2,60%. No quadro 2 acham-se os correspondentes dados estatísticos e na figura 10 a distribuição de freqüência correspondente.

3. 7 — DEGUELINA

Conhecida a riqueza em rotenona + deguelina e o teor em rotenona, por diferença calculamos a porcentagem de deguelina existente nas raízes de cada uma das plantas em estudos, observando que variou de 1,35 a 10,17, com uma média de 4,85%. No quadro 2 são apresentados os resultados estatísticos e na figura 11 a distribuição de freqüências correspondente. Verifica-se que a riqueza em deguelina, nas plantas estudadas, foi quase duas vêzes superior à sua riqueza em rotenona.

3. 8 — OUTROS EXTRATOS

De maneira semelhante à referida no capítulo anterior, calculamos a riqueza em outros extratos contidos nas raízes, que variou de 0,19 a 5,90, com uma média de 2,95%, como é visto nos dados estatísticos apresentados no quadro 2 e distribuição de freqüências da figura 12. Também neste caso nota-se que a porcentagem de deguelina nas raízes da população em estudos era bem superior à riqueza em outros extratos.

QUADRO 2. — Resultados obtidos no estudo da população A, constituída por 82 plantas de Timbó Macaquinho, cuja riqueza em rotenona era inferior a 5%

Especificação	\bar{x}	s	$s\bar{x}$
Pêso das raízes (kg)	1,088	± 0,82	± 0,091
Umidade %	6,88	± 1,58	± 0,174
Cinzas %	4,75	± 1,49	± 0,164
Extratos Totais %	9,84	± 1,84	± 0,203
Rotenona + Deguelina %	7,50	± 2,03	± 0,224
Rotenona %	2,60	± 0,78	± 0,086
Deguelina %	4,85	± 1,21	± 0,134
Outros extratos %	2,35	± 1,31	± 0,145

3. 9 — ROTENONA NOS EXTRATOS TOTAIS

Calculamos a quantidade de rotenona contida nos extratos totais, verificando que variou de 12,5 a 41,3, com uma média de 26,59%, como se vê pelos dados estatísticos contidos no quadro 3. Na figura 13 é apresentada a correspondente distribuição de freqüências.

Verifica-se que na população em aprêço era bastante baixa a porcentagem de rotenona contida nos extratos totais, correspondendo em média a pouco mais de 1/4 daquele total.

3. 10 — DEGUELINA NOS EXTRATOS TOTAIS

A porcentagem de deguelina contida nos extratos totais variou de 14,8 a 79,0%, com média de 49,49%. Os dados estatísticos acham-se no quadro 3 e a distribuição de freqüências na figura 14. Pelos resultados apresentados verifica-se que, nos extratos totais da população em estudos, aproximadamente a metade era representada pela deguelina.

3. 11 — OUTROS EXTRATOS NOS EXTRATOS TOTAIS

No quadro 3 encontram-se os dados estatísticos a respeito dêsses extrativos. O teor em outros extratos, contidos nos extratos totais, variou de 2,2 a 64,7, com média de 23,54%. Na figura 15 acha-se a respectiva distribuição de freqüências. De acôrdo com o que já se poderia deduzir dos cálculos anteriores, nos extratos totais da população em estudos mais ou menos 1/4 é representado por outros extratos que não rotenona ou deguelina, isto é, existe aproximadamente uma mesma proporção de rotenona e de outros extratos, excetuada a deguelina, esta representando tanto quanto os demais extratos reunidos.

3. 12 — ROTENONA CONTIDA NO CONJUNTO ROTENONA + DEGUELINA

O teor em rotenona, no conjunto rotenona + deguelina, variou de 16,6 a 58,1, com média de 35,85%, como se observa no quadro 3, onde são apresentados os dados estatísticos correspondentes. Na figura 16 é apresentada a distribuição de freqüências. Portanto, no conjunto rotenona + deguelina encontramos rotenona na proporção aproximada de 1/3 do total.

QUADRO 3. — População A, constituída por 82 plantas de Timbó Macaquinho, cuja riqueza em rotenona era inferior a 5%. Proporções médias dos principais componentes

Especificação	\bar{x}	s	$s\bar{x}$
% Rotenona nos Extratos Totais	26,59	± 5,91	± 0,653
% Deguelina nos Extratos Totais	49,39	± 12,15	± 1,343
% Outros Extratos nos Extratos Totais	23,54	± 12,75	± 1,409
% Rotenona na Rotenona + Deguelina	35,85	± 8,78	± 0,970

3. 13 — PÊSO LÍQUIDO DAS RAÍZES

Conhecido o pêso das raízes sêcas ao ar e o seu respectivo teor em umidade, pudemos calcular o pêso líquido das raízes, isto é, o rendimento individual das plantas em estudos, em raízes sêcas em estufa. No quadro 4 acham-se os resultados estatísticos e na figura 17 a correspondente distribuição de freqüências. O pêso líquido das raízes variou de 4,55 a 3589,57, com uma média de 1004,88 gramas.

3. 14 — RENDIMENTO EM EXTRATOS TOTAIS

Conhecido o pêso líquido das raízes e a sua riqueza em extratos totais, calculamos o rendimento individual, observando que variou de 0,42 a 379,61, com uma média de 94,27 g. Os dados estatísticos acham-se no quadro 4 e a distribuição de freqüências na figura 10.

3. 15 — RENDIMENTO EM ROTENONA + DEGUELINA

De maneira idêntica foi calculada a produção individual em rotenona + deguelina. No quadro 4 são apresentados os dados estatísticos correspondentes e na figura 19 a distribuição de freqüências. Tal rendimento variou de 0,25 a 330,86, com média de 76,83 g.

3. 16 — RENDIMENTO EM ROTENONA

Idênticamente foi calculado o rendimento em rotenona, verificando-se que variou de 0,06 a 116,86, com média de 27,32 g de rotenona, por planta. Os dados estatísticos encontram-se no quadro 4 e a correspondente distribuição de freqüências, na figura 20.

QUADRO 4. — População A, constituída por 82 plantas de Timbó Macaquinho, cuja riqueza em rotenona era inferior a 5%. Rendimento individual, em gramas

Especificação	\bar{x}	s	$s\bar{x}$
Pêso líquido das raízes	1 004,88	± 728,39	± 80,48
Rendimento em Extratos Totais	94,27	± 76,73	± 8,49
Rendimento em Rotenona + Deguelina	76,83	± 62,77	± 6,93
Rendimento em Rotenona	27,32	± 21,90	± 2,42

4 — ESTUDO DA POPULAÇÃO B (71 INDIVÍDUOS, CUJO TEOR EM ROTENONA ERA DE 9% OU MAIS)

4. 1 — PÊSO DAS RAÍZES

Na figura 5 apresentamos a distribuição de freqüências correspondente e no quadro 5, os dados estatísticos. As plantas produziram em média 1,011 kg de raízes sêcas ao ar, variando de 0,050 a 2,980 kg.

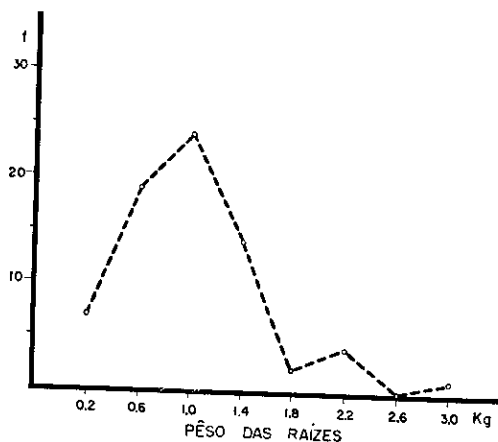


FIGURA 5. — Distribuição de freqüências para o peso das raízes sêcas ao ar, de 71 plantas da POPULAÇÃO B de Timbó Macaquinho.

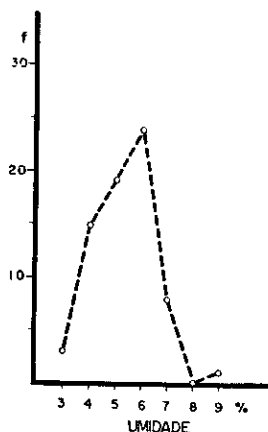


FIGURA 6. — Distribuição de freqüências para a porcentagem de umidade contida nas raízes sêcas ao ar, de 71 plantas da POPULAÇÃO B de Timbó Macaquinho.

4. 2 — UMIDADE

Em média a umidade das amostras foi de 5,31%, tendo variado de 3,16 a 9,30%. No quadro 5 são apresentados os respectivos dados estatísticos, e na figura 6 a distribuição de freqüências.

QUADRO 5. — Resultados obtidos no estudo da População B, constituída por 71 plantas de Timbó Macaquinho, cuja riqueza em rotenona era superior a 9%

Especificação	n	\bar{x}	s	$s\bar{x}$
Pêso das raízes kg -----	71	1,011	$\pm 0,54$	$\pm 0,641$
Umidade % -----	71	5,31	$\pm 1,16$	$\pm 0,138$
Cinzas % -----	71	5,24	$\pm 1,59$	$\pm 0,189$
Extratos Totais % -----	69	28,63	$\pm 5,32$	$\pm 0,640$
Rotenona + Deguelina % -----	70	23,60	$\pm 3,49$	$\pm 0,415$
Rotenona % -----	71	13,53	$\pm 1,58$	$\pm 0,187$
Deguelina % -----	70	10,09	$\pm 2,67$	$\pm 0,317$
Outros Extratos % -----	69	5,09	$\pm 2,96$	$\pm 0,356$

4. 3 — CINZAS

No geral a porcentagem de cinzas variou de 3 a 8%; entretanto uma amostra, da planta n. 412, apresentou o elevado teor de 13,10%. A menor porcentagem encontrada foi de 3,22%, e a média foi de 5,24%, como se vê pela figura 7 e dados apresentados no quadro 5.

4. 4 — EXTRATOS TOTAIS

A riqueza das raízes em extratos totais variou de 21,10 a 36,10, com média de 28,67%. No quadro 5 acham-se os dados estatísticos a êsse respeito e na figura 8 a distribuição de freqüências correspondente. Perderam-se os dados relativos a duas plantas (n. 488 e 489), razão pela qual o cálculo foi feito baseado nos resultados obtidos em 69 plantas da população estudada.

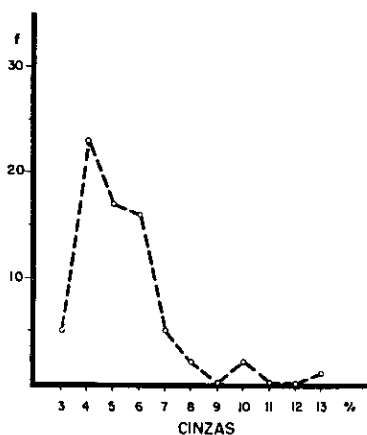


FIGURA 7. — Distribuição de freqüências para o teor porcentual de cinzas das raízes de 71 plantas da POPULAÇÃO B de Timbó Macaquinho.

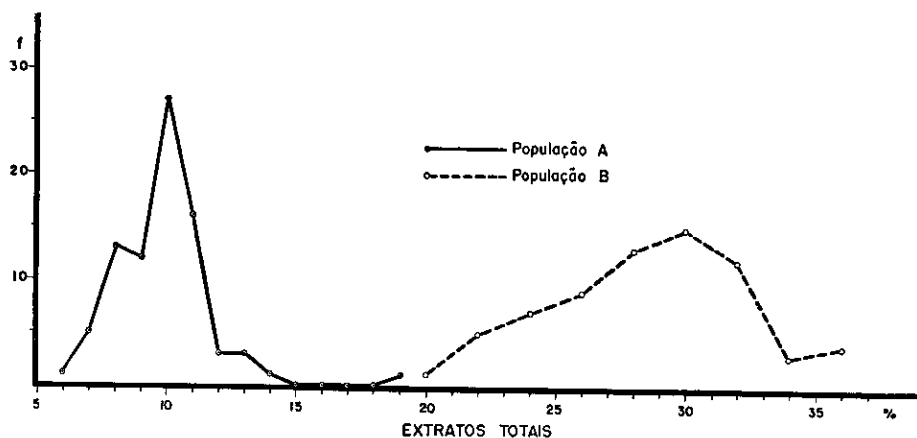


FIGURA 8. — Distribuição de frequências relativa ao teor percentual de extratos totais contidos nas raízes de Timbó Macaquinho: 82 plantas da POPULAÇÃO A e 69 da POPULAÇÃO B.

4. 5 — ROTENONA + DEGUELINA

Na figura 9 apresentamos a distribuição de frequências relativa ao conjunto rotenona + deguelina contido nas raízes e no quadro 5 os dados estatísticos correspondentes. Perdeu-se o resultado referente à planta n. 489. O teor da soma desses extratos variou de 14,48 a 31,10, com média de 23,60%.

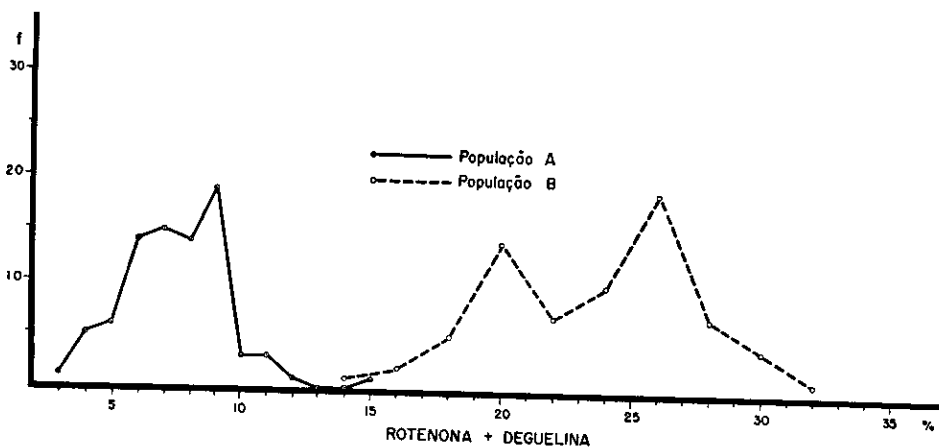


FIGURA 9. — Distribuição de frequências relativa ao teor percentual de rotenona + deguelina nas raízes de Timbó Macaquinho: 82 plantas da POPULAÇÃO A e 70 da POPULAÇÃO B.

4. 6 — ROTENONA

Na figura 10 é apresentada a distribuição de freqüências correspondente à porcentagem de rotenona encontrada nas raízes da população em estudos, e no quadro 5 os dados estatísticos obtidos. Como se vê, houve uma variação muito grande no teor em rotenona, que foi de 9,00% para a planta mais pobre e de 20,12 para a mais rica, com uma média geral de 13,53%.

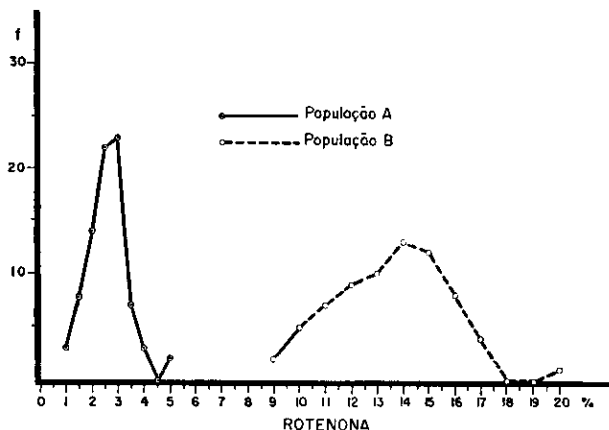


FIGURA 10. — Distribuição de freqüências relativa ao teor percentual de rotenona nas raízes de Timbó Macaquinho: 82 plantas da POPULAÇÃO A e 71 da POPULAÇÃO B.

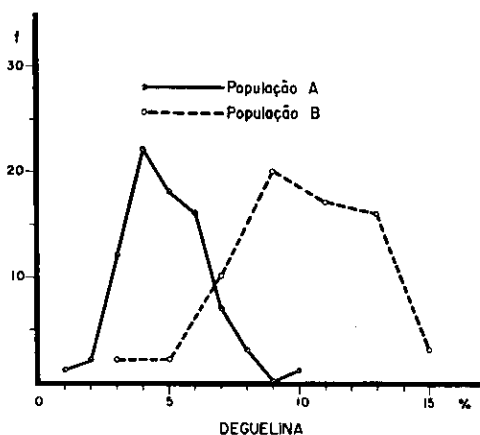


FIGURA 11. — Distribuição de freqüências relativa ao teor percentual de deguelina nas raízes de Timbó Macaquinho: 82 plantas da POPULAÇÃO A e 70 da POPULAÇÃO B.

4. 7 — DEGUELINA

A porcentagem de deguelina existente nas raízes variou de 3,34 a 14,42, com média de 10,09%, para 70 das 71 plantas estudadas (como já foi referido, perdeu-se o resultado referente à planta n. 489, no que diz respeito ao conjunto rotenona + deguelina). No quadro 5 acham-se os dados estatísticos e na figura 11 a correspondente distribuição de freqüências.

4. 8 — OUTROS EXTRATOS

O teor em outros extratos contidos nas raízes (diferentes de rotenona e deguelina) variou de 0,00 a 11,95, com média de 4,09%. Em uma planta, pelo método colorimétrico foi encontrado um teor em rotenona + deguelina levemente superior ao teor encontrado, por

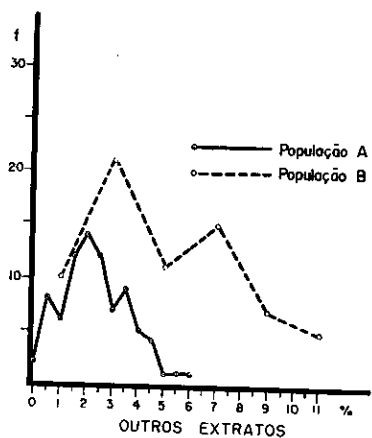


FIGURA 12. — Distribuição de frequências relativa ao teor percentual de outros extratos (exceto rotenona e deguelina) nas raízes de Timbó Macaquinho: 82 plantas da POPULAÇÃO A e 69 da POPULAÇÃO B.

gravimetria, em extratos totais; no entanto esse pequeno erro não poderá influir grandemente nos resultados, motivo por que levamos em consideração tais dados e consideramos tal planta como contendo unicamente rotenona e deguelina em suas raízes. No quadro 5 acham-se tabulados os dados estatísticos e na figura 12 a distribuição de frequências correspondente às 69 plantas estudadas sob esse aspecto.

4. 9 — ROTENONA NOS EXTRATOS TOTAIS

Em 69 plantas foi possível determinar essa relação, cujos dados estatísticos acham-se no quadro 6 e a correspondente distribuição de frequências na figura

13. A menor porcentagem foi de 36,5 e a maior de 61,1 com uma média de 47,26, o que significa, que, na população em estudos, aproximadamente a metade dos extratos totais era constituída exclusivamente por rotenona.

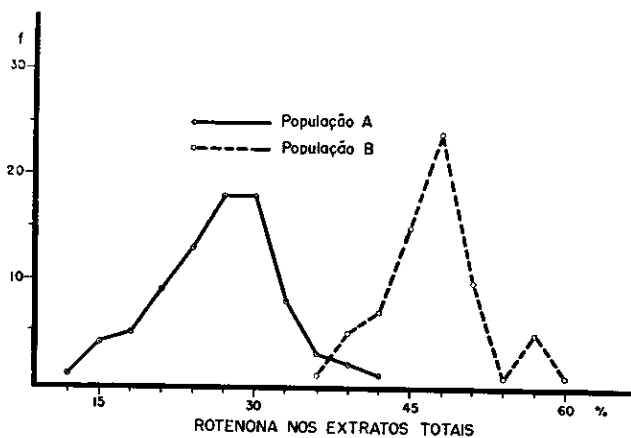


FIGURA 13. — Distribuição de frequências relativa à porcentagem de rotenona nos extratos totais contidos em raízes de Timbó Macaquinho: 82 plantas da POPULAÇÃO A e 69 da POPULAÇÃO B.

4. 10 — DEGUELINA NOS EXTRATOS TOTAIS

Também em 69 plantas da população estudada foi possível determinar o teor em deguelina, contido nos extratos totais. A menor porcentagem encontrada foi 12,7 e a maior 54,2, com média de 34,9, mostrando que, aproximadamente, um terço dos extratos totais era constituído por deguelina. Os dados estatísticos acham-se no quadro 6, e a respectiva distribuição de freqüências na figura 14.

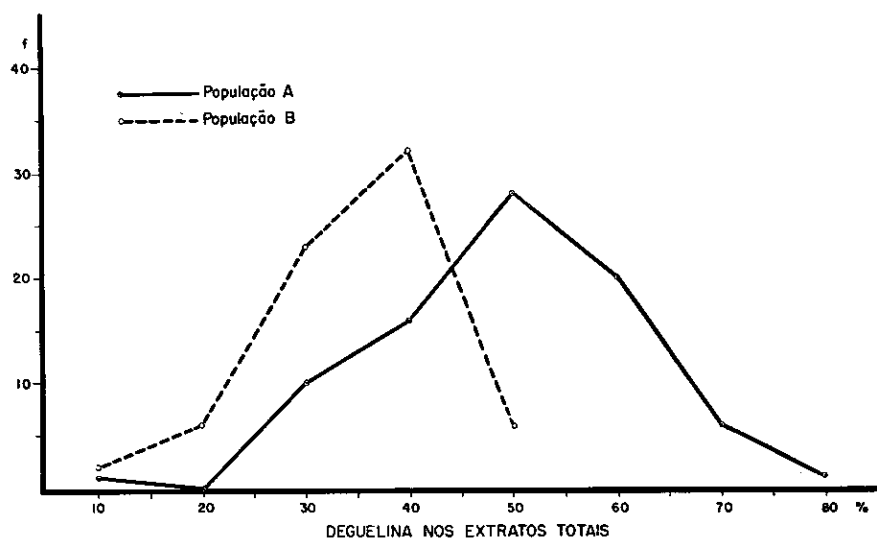


FIGURA 14. — Distribuição de freqüências relativa à porcentagem de deguelina nos extratos totais contidos em raízes de Timbó Macaquinho: 82 plantas da POPULAÇÃO A e 69 da POPULAÇÃO B.

4. 11 — OUTROS EXTRATOS NOS EXTRATOS TOTAIS

A porcentagem de outros extratos (diferentes de rotenona e deguelina), contidos nos extratos totais, variou de 0,0 a 39,8, com média de 17,68%. Na figura 15 apresentamos a distribuição de freqüências correspondente, e no quadro 6 os respectivos dados estatísticos. Os resultados mostram que nessa população aproximadamente 1/6 dos extratos totais era constituído por outros extratos que não rotenona e deguelina.

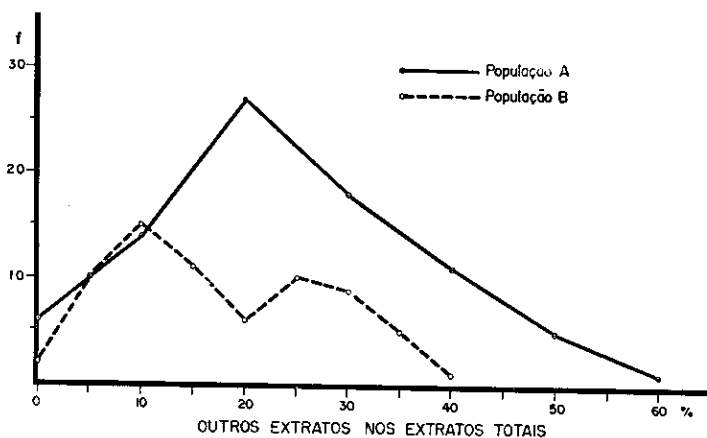


FIGURA 15. — Distribuição de frequências relativa à porcentagem de outros extratos (diferentes de rotenona e deguelina) nos extratos totais contidos em raízes de Timbó Macaquinho: 82 plantas da POPULAÇÃO A e 69 da POPULAÇÃO B.

4. 12 — ROTENONA CONTIDA NO CONJUNTO ROTENONA + DEGUELINA

Em 70 casos determinamos o teor em rotenona, no conjunto rotenona + deguelina. Esse teor variou de 46,1 a 80,1, com média de 57,79%. Para essa população, portanto, mais da metade do conjunto rotenona + deguelina era representada exclusivamente por rotenona. No quadro 6 acham-se os dados estatísticos e na figura 16 a correspondente distribuição de frequências.

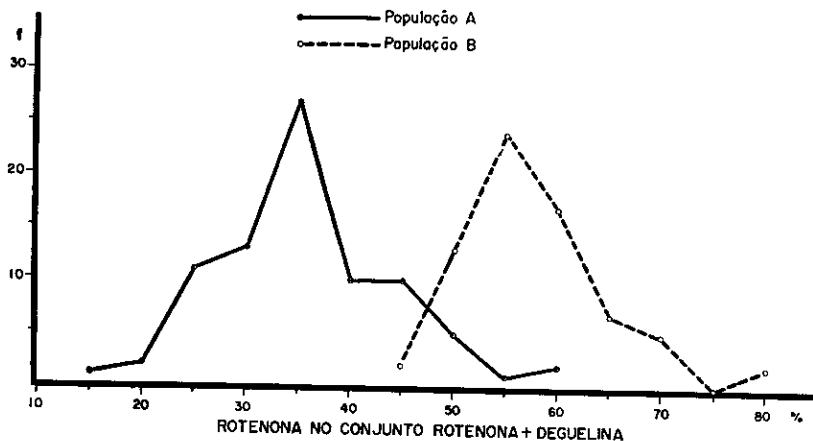


FIGURA 16. — Distribuição de frequências relativa à porcentagem de rotenona no conjunto rotenona + deguelina contido em raízes de Timbó Macaquinho: 82 plantas da POPULAÇÃO A e 70 da POPULAÇÃO B.

QUADRO 6. — População B, constituída por 71 plantas de Timbó Macaquinho, cuja riqueza em rotenona era superior a 9%. Proporções médias das principais componentes

Especificação	n	\bar{x}	s	$s\bar{x}$
% Deguelina nos Extratos Totais -----	69	47,26	± 4,82	± 0,580
% Rotenona nos Extratos Totais -----	69	34,93	± 8,86	± 1,066
% Outros Extratos nos Extratos Totais	69	17,68	± 10,24	± 1,232
% Rotenona na Rotenona + Deguelina	70	57,79	± 7,14	± 0,848

4. 13 — PÊSO LÍQUIDO DAS RAÍZES

Nas 71 plantas constitutivas da população em estudos determinamos o pêso líquido das raízes, pela maneira já anteriormente indicada. O menor pêso foi 64,63 e o maior 2848,88, com média de 949,29 g. No quadro 7 apresentamos os dados estatísticos e na figura 17 a correspondente distribuição de freqüências.

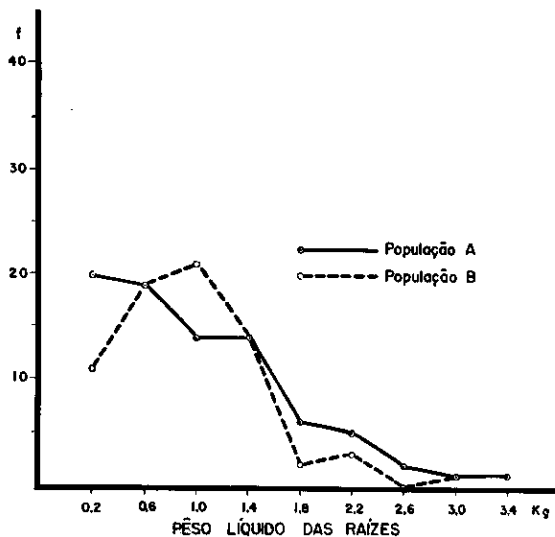


FIGURA 17. — Distribuição de freqüências relativa ao pêso líquido das raízes de 82 plantas da POPULAÇÃO A e 71 da POPULAÇÃO B, de Timbó Macaquinho.

4. 14 — RENDIMENTO EM EXTRATOS TOTAIS

Para o rendimento em extratos totais sòmente em 69 amostras pôde ser feita a determinação. Esse rendimento variou de 13,84 a 622,54, com média de 265,22 g, como se ê pelos dados apresentados no quadro 7. Na figura 18 acha-se representada a distribuição de frequências correspondente.

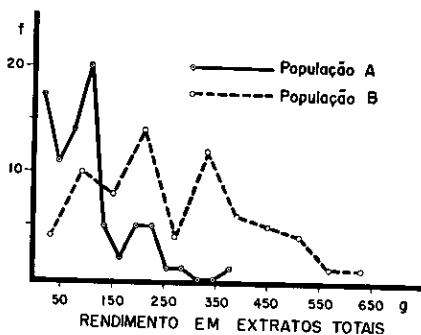


FIGURA 18. — Distribuição de frequências relativa ao rendimento em extratos totais de 82 plantas da POPULAÇÃO A e 69 da POPULAÇÃO B, de Timbó Macaquinho.

4. 15 — RENDIMENTO EM ROTENONA + DEGUELINA

Variou de 12,08 a 569,21, com média de 237,14 g, o rendimento em rotenona + deguelina, em 70 plantas da população estudada. No quadro 7 apresentamos os dados estatísticos e na figura 19 a correspondente distribuição de frequências.

4.16 — RENDIMENTO EM ROTENONA

Para tôdas as 71 plantas da população pudemos determinar o rendimento em rotenona, que variou de 5,89 a 298,28, com média

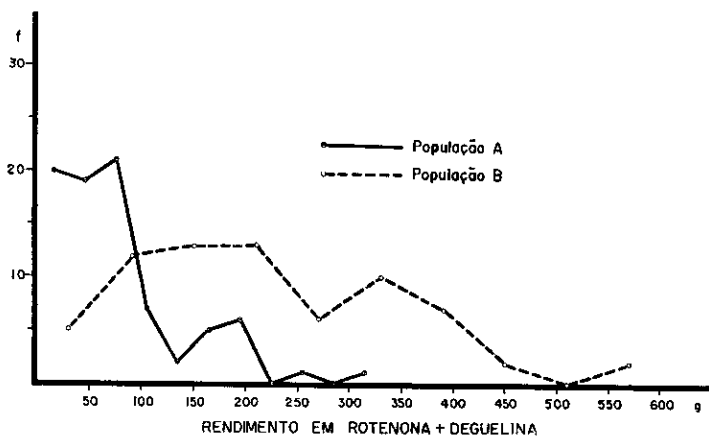


FIGURA 19. — Distribuição de frequências relativa ao rendimento em rotenona + deguelina de 82 plantas da POPULAÇÃO A e 70 da POPULAÇÃO B, de Timbó Macaquinho.

QUADRO 7. — População B, constituída por 71 plantas de Timbó Macaquinho, cuja riqueza em rotenona era superior a 9%. Rendimento individual, em gramas

Especificação	n	\bar{x}	s	s_x
Pêso líquido das raízes	71	949,29	± 557,25	± 66,18
Rendimento em Extratos Totais	69	265,22	± 138,01	± 16,60
Rendimento em Rotenona + Deguelina	70	237,14	± 102,44	± 12,15
Rendimento em Rotenona	71	124,44	± 12,65	± 1,50

de 124,44 g, como se vê pelo quadro 7. Na figura 20 é representada a distribuição de freqüências correspondente.

5 — SELEÇÃO DAS MELHORES PLANTAS

Efetuada o estudo das duas populações, logo de início pudemos deixar de lado as plantas que constituíam a POPULAÇÃO A, pelo fato de tôdas elas apresentarem uma riqueza em rotenona inferior a 5% e nenhuma mostrar qualquer outra característica notável, que justificasse seu aproveitamento. A comparação entre os resultados e figuras apresentados, relativos a ambas as populações (A e B) mostra bem que, para fins de melhoramento do timbó, nenhuma das plantas da POPULAÇÃO A apresentava interêsse.

Assim, restava-nos, portanto, selecionar as melhores plantas dentre as 71 restantes (POPULAÇÃO B), que apresentaram riqueza em rotenona de 9 % ou mais.

Após os estudos feitos, selecionamos um grupo de 23 plantas que, em nossa opinião, representavam o que de melhor existia dentro do material estudado. Para tal fim levamos em consideração os seguintes fatores: produção de raízes, porcentagens de extratos totais, rotenona + deguelina e rotenona, e rendimento em extratos totais, rotenona + deguelina e rotenona.

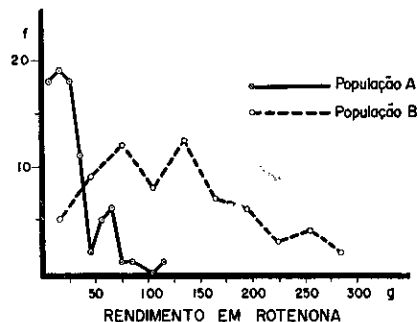


FIGURA 20. — Distribuição de freqüências relativa ao rendimento em rotenona de 82 plantas da POPULAÇÃO A e 71 da POPULAÇÃO B, de Timbó Macaquinho.

No quadro 8 apresentamos os dados individuais a respeito dessas seleções, dados êsses obtidos dos estudos já anteriormente apresentados e discutidos. A título de ilustração, nas duas últimas colunas dêsse quadro apresentamos o rendimento teórico que seria proporcionado por clones estabelecidos com o material em questão, na base de um "stand" de 2 000 plantas por hectare e produtividade igual à encontrada.

Para fins comparativos apresentamos, também, na parte de baixo do quadro mencionado, as médias dos diferentes valores, tanto

QUADRO 8. — População B, constituída por 71 plantas de Timbó Macaquinho, cuja riqueza em rotenona era superior a 9%. Rendimento das 23 melhores plantas

N.º	Rendimento						Pêso das raízes	Rendimento teórico	
	E. T.	R. + D.	R.	E. T.	R. + D.	R.		Raízes	Rotenona
	%	%	%	g	g	g	kg	kg/ha	kg/ha
530	20,55	19,98	10,47	585,44	569,21	298,28	2,980	5 960	596
535	29,92	26,58	13,64	622,54	553,04	283,80	2,150	4 300	567
509	26,78	24,15	12,90	534,55	480,26	256,54	2,110	4 220	513
502	23,41	20,73	12,05	478,34	423,58	246,22	2,130	4 260	492
486	27,35	26,00	16,70	401,87	382,03	245,38	1,560	3 120	490
452	29,92	27,60	14,50	490,15	452,15	237,54	1,740	3 480	475
550	22,64	16,04	9,14	526,96	379,12	233,98	2,215	4 430	467
541	33,00	31,70	16,68	442,72	417,23	223,77	1,395	2 790	447
485	30,03	24,00	14,85	437,64	349,76	216,41	1,535	3 070	432
448	31,80	24,44	13,16	498,00	382,74	206,09	1,655	3 310	412
482	29,20	27,60	13,90	417,44	394,56	198,71	1,540	3 080	397
466	33,80	25,05	14,43	464,52	344,26	198,31	1,450	2 900	396
442	32,17	26,82	15,18	412,28	343,72	194,54	1,340	2 680	389
399	34,41	24,60	15,55	428,19	306,12	193,50	1,285	2 570	387
462	30,81	28,33	14,82	385,00	354,01	185,19	1,310	2 620	370
402	30,50	25,25	14,90	368,43	306,22	179,99	1,260	2 520	359
417	36,04	28,62	20,12	311,08	247,03	173,66	0,895	1 790	347
481	30,83	28,76	14,58	360,30	336,00	170,39	1,245	2 490	340
524	32,45	29,18	15,73	350,92	315,56	170,11	1,155	2 310	340
536	27,00	25,12	13,20	342,18	318,35	167,29	1,320	2 640	334
418	27,10	22,45	13,16	337,43	279,53	163,86	1,295	2 590	327
473	36,10	24,15	17,12	199,42	133,40	94,57	0,580	1 160	189
411	36,70	25,27	17,22	170,17	117,17	79,85	0,480	960	159
Média	30,11	25,30	14,52	415,89	355,87	201,22	1,507	3 014	402
Média A*	9,84	7,50	2,60	94,27	76,83	27,32	1,088	2 176	54
Média B*	28,69	23,60	13,53	265,22	237,14	124,44	1,011	2 022	248

(*) A média A refere-se à média obtida para a população A, constituída de 82 plantas com menos de 5% de rotenona e a média B à obtida para a população B, constituída por 71 plantas com mais de 9% de rotenona.

para as 23 plantas escolhidas como, ainda, as médias correspondentes para a POPULAÇÃO A em seu total e para o total da POPULAÇÃO B.

A comparação das médias obtidas para as porcentagens de vários extratos, entre as 23 plantas selecionadas e o total da POPULAÇÃO B, mostra que pouco superior é a média dessas 23 plantas. Isso se explica pelo fato de entre elas estarem incluídas muitas plantas cujo teor médio nesses extratos era menor que a média obtida para toda a POPULAÇÃO B; essas plantas foram também escolhidas pelo fato de apresentarem outras características de importância, isto é, elevado rendimento em raízes ou em extratos, como se pode notar pelo estudo metuculoso dos dados apresentados no quadro 8. A planta n. 550, por exemplo, somente deu 9,14% de rotenona, quando foram analisadas suas raízes; no entanto seu rendimento calculado foi de 234 gramas de rotenona, em virtude de sua muito boa produção de raízes, 2,215 kg para uma média geral de 1,011 kg para a população inteira.

Se escolhêssemos as melhores plantas unicamente tomando por base seu mais elevado teor em rotenona, teríamos o que é apresentado no quadro 9, onde se acham tabulados os dados referentes às

QUADRO 9. — População B, constituída por 71 plantas de Timbó Macaquinho, cuja riqueza em rotenona era superior a 9%. Rendimento das 16 melhores plantas, selecionadas unicamente em função de sua elevada riqueza em rotenona

N.º	Rendimento						Pêso das raízes	Rendimento teórico	
	E. T.	R. + D.	R.	E. T.	R. + D.	R.		Raízes	Rotenona
	%	%	%	g	g	g	kg	kg/ha	kg/ha
417	36,04	28,62	20,12	311,08	247,03	173,66	0,895	1 790	347
411	36,70	25,27	17,22	170,17	117,17	79,85	0,480	960	159
473	36,10	24,15	17,12	199,42	133,40	94,57	0,580	1 160	189
486	27,35	26,00	16,70	401,87	382,03	245,38	1,560	3 120	490
541	33,00	31,10	16,68	442,72	417,23	223,77	1,395	2 790	447
395	29,25	27,00	16,39	210,79	194,58	118,11	0,755	1 510	236
528	32,38	29,12	16,06	161,02	144,81	79,86	0,530	1 060	159
507	31,70	25,41	16,01	133,00	106,61	67,17	0,445	890	134
432	36,40	30,32	15,96	279,56	232,86	122,57	0,820	1 640	245
524	32,45	29,18	15,73	350,92	315,56	170,11	1,155	2 310	340
542	27,25	19,64	15,73	238,73	172,06	137,81	0,940	1 880	275
419	30,30	28,50	15,70	246,36	231,72	127,65	0,845	1 690	255
399	34,41	24,60	15,55	428,19	306,12	193,50	1,285	2 570	387
510	31,45	27,39	15,34	268,48	233,82	130,95	0,910	1 820	261
508	31,39	29,07	15,26	88,52	81,98	43,03	0,300	600	86
442	32,17	26,82	15,18	412,28	343,72	194,54	1,340	2 680	389
Média	32,40	27,01	16,30	271,45	228,79	137,66	0,890	1 780	275

16 plantas da POPULAÇÃO B que apresentaram riqueza em rotenona superior a 15%. Por um lado nota-se que, no conjunto, essas plantas são mais ricas em extratos que o conjunto das 23 plantas apresentadas no quadro 8; entretanto seu rendimento, quer em raízes, quer em extratos, foi menor, sendo pouco superior às médias obtidas para as 71 plantas que constituem a POPULAÇÃO B, que tinham mais de 9% de rotenona em suas raízes.

6 — RESULTADOS OBTIDOS COM RAÍZES COLHIDAS DAS PRIMEIRAS SELEÇÕES DE TIMBÓ MACAQUINHO

Com base nos resultados tabulados nos quadros 8 e 9, em março de 1944 foram feitas as primeiras seleções de timbó macaquinho.

O lote de seleções foi instalado de maneira idêntica à já mencionada em trabalho anterior (1). As plantas foram numeradas, as apresentadas no quadro 9 recebendo números IAN-44/18 a IAN-44/33, na ordem em que são aí relacionadas.

Por essa ocasião foram colhidas as raízes das plantas existentes no lote das matrizes e, também, daquelas plantadas em viveiro; da parte aérea fizeram-se estacas para multiplicação e os tocos enraizados foram transplantados para o local já mencionado.

As raízes verdes foram pesadas e postas a secar à sombra. Depois de secas foram entregues à Seção de Química do Instituto Agrônomo do Norte, para a realização das análises necessárias aos estudos em andamento.

Em virtude de não têmos em mãos os resultados referentes a tôdas as seleções feitas (quadro 8), discutimos apenas os referentes às constantes do quadro 9. No quadro 10 apresentamos os resultados obtidos, no que se refere à produção de raízes. Vê-se que, na maioria dos casos, havia mais de uma matriz no lote, cuja origem já foi devidamente explicada (1).

Pelos dados apresentados no quadro 10 verifica-se que a produção de raízes secas, por planta, variou de 160 a 1 400, com média de 684 g. Tal média é inferior à apresentada no quadro 9, que se refere aos primeiros resultados obtidos do estudo do mesmo material. Deve-se levar em consideração, ao se compararem tais resultados, que as raízes das seleções foram colhidas aproximadamente

QUADRO 10. — Resultado obtido em março de 1944, na colheita de raízes de matrizes selecionadas de Timbó Macaquinho plantadas com tocos enraizados em setembro de 1942 (produção após 19 meses)

N.º da seleção	N.º Primitivo (I)	Matrizes	Pêso total das raízes		Pêso médio das raízes por planta		Raízes secas
			Verdes	Sêcas	Verdes	Sêcas	
		n.º	g	g	g	g	%
IAN-44/18	417	3	6 400	2 280	2 133	760	35,6
IAN-44/19	411	3	6 900	2 640	2 300	880	38,3
IAN-44/20	473	2	3 370	1 300	1 685	650	38,6
IAN-44/21	486	2	7 700	2 800	3 850	1 400	36,4
IAN-44/22	541	4	5 150	1 880	1 279	470	36,7
IAN-44/23	395	1	2 260	900	2 260	900	39,8
IAN-44/24	528	3	2 200	850	733	283	38,6
IAN-44/25	507	4	7 340	3 050	1 835	762	41,5
IAN-44/26	432	2	3 250	1 290	1 625	645	39,7
IAN-44/27	524	1	470	160	470	160	34,0
IAN-44/28	542	5	430	1 640	860	328	38,1
IAN-44/29	419	4	5 800	2 480	1 450	620	42,8
IAN-44/30	399	3	7 400	2 770	2 466	923	37,4
IAN-44/31	510	2	2 580	1 190	1 290	595	46,1
IAN-44/32	508	4	5 500	2 330	1 375	582	42,3
IAN-44/33	442	4	9 660	3 940	2 415	985	40,8
Total		47	76 410	31 500	28 026	10 943	
Média					1 752	684	39,0

19 meses após o plantio das matrizes, enquanto os primeiros resultados se referem a raízes colhidas das mesmas matrizes, porém após um número indeterminado de anos de repouso, possivelmente bastante grande.

Na secagem as raízes perderam muito pêso, como se vê nos dados apresentados no quadro 10. O rendimento final, em raízes secas ao ar, foi igual a 39% do pêso das raízes verdes.

O químico Walter Mors procedeu às análises das raízes remetidas à Seção de Química. No quadro 11 apresentamos os resultados obtidos e, para fins de comparação, nas últimas colunas são dados os resultados analíticos anteriormente encontrados (extratos totais e rotenona), de acôrdo com o que se observa nos quadros 1 e 9. É de se notar que não foi determinada a riqueza em rotenona + daguelina, em virtude de defeito no colorímetro.

Com base nos dados apresentados nos quadros 10 e 11, foi feito o quadro 12, onde se encontra o rendimento individual das mencionadas seleções. Comparando êsses dados com os apresentados no

QUADRO 11. — Resultados analíticos das raízes colhidas de 16 seleções de Timbó Macaquinho

N.º da seleção IAN-44/	N.º Primitivo (I)	Umidade	Extratos totais	Rotenona			Resultado anterior	
				Por cristalização	Pelo solvato	Média	E.T.	Rot.
		%	%	%	%	%	%	%
18	417	14,0	30,6	12,8	14,3	13,6	36,04	20,12
19	411	8,3	33,2	14,6	16,0	15,3	36,70	17,22
20	473	12,6	33,4	15,6	17,5	16,6	36,10	17,12
21	486	13,2	36,0	13,1	15,1	14,1	27,35	16,70
22	541	14,4	33,1	15,0	15,9	15,5	33,00	16,68
23	395	8,9	34,1	14,9	16,9	15,9	29,25	16,39
24	528	9,6	28,9	12,6	14,2	13,4	32,38	16,06
25	507	11,0	29,3	12,0	12,7	12,4	31,70	16,01
26	432	8,8	35,3	15,1	16,3	15,7	36,40	15,96
27	524	8,6	28,1	12,0	13,1	12,6	32,45	15,73
28	542	10,4	32,9	13,6	15,5	14,6	27,25	15,73
29	419	8,5	38,5	17,7	19,8	18,8	30,30	15,70
30	399	9,1	34,5	15,4	15,5	15,5	34,41	15,55
31	510	9,0	37,9	17,8	19,5	18,7	31,45	15,34
32	508	9,6	31,7	13,9	14,8	14,4	31,39	15,26
33	442	8,0	42,1	19,4	20,7	20,1	32,17	15,18

QUADRO 12. — Rendimento das primeiras 16 seleções de Timbó Macaquinho

N.º da seleção IAN-44/	N.º Primitivo (I)	Raízes sêcas	Umidade	Peso líquido das raízes	Extratos totais	Rotenona	Rendimento	
							Extratos totais	Rotenona
		g	%	g	%	%	g	g
18	417	760	14,0	654	30,6	13,6	200	89
19	411	880	8,3	807	33,2	15,3	268	123
20	473	650	12,6	568	33,4	16,6	190	94
21	486	400	13,2	1 215	36,0	14,1	437	171
22	541	470	14,4	402	33,1	15,5	133	62
23	395	900	8,9	920	34,1	15,9	314	146
24	528	283	9,6	256	38,9	13,4	74	34
25	507	762	11,0	678	29,3	12,4	199	84
26	432	645	8,8	588	35,3	15,7	208	92
27	524	160	8,6	146	28,1	12,6	41	18
28	542	328	10,4	294	32,9	14,6	97	43
29	419	620	8,5	567	38,5	18,8	218	107
30	399	923	9,1	839	34,5	15,5	289	130
31	510	595	9,0	541	37,9	18,7	205	101
32	508	582	9,6	526	31,7	14,4	167	76
33	442	985	8,0	906	42,1	20,1	381	182
Média		684	10,3	619	33,7	15,45	214	97

quadro 9 verifica-se que, em média, a produção de raízes foi menor que a anteriormente observada, o que influiu sobretudo no rendimento em extratos totais ou rotenona; em todos os casos tal rendimento foi inferior ao anteriormente determinado. A porcentagem média de extratos totais, no entanto, foi um pouco maior que a obtida antes, ao passo que a de rotenona foi um pouco menor.

Como já havíamos mencionado atrás, também foram colhidas e analisadas as raízes de algumas plantas criadas em viveiro. No quadro 13 apresentamos os resultados obtidos.

Verifica-se que a produção de raízes foi muito pequena para a idade das plantas (19 meses); no entanto é preciso levar em consideração que os dados são muito escassos para discussão, uma vez que se referem a apenas três plantas. Os resultados referentes à riqueza em rotenona e extratos totais, no entanto, foram muito bons, aproximando-se bastante dos obtidos nas análises de raízes colhidas das plantas matrizes, das quais se originaram essas plantas criadas em viveiros.

QUADRO 13. — Resultados obtidos de raízes colhidas de seleções criadas em viveiro (com 19 meses de idade) e formadas a partir de estacas

N.º da seleção IAN-44/	N.º Primativo (I)	Produção média de raízes		Umidade	Pêso líquido das raízes	Extratos totais	Rotenona média	Rendimento	
		Verdes	Sêcas					Extratos totais	Rotenona
		g	g	%	g	%	%	g	g
22	541	1 070	600	10,5	557	28,7	12,7	160	71
23	395	83	30	11,0	27	33,6	14,6	9	4
30	399	335	113	8,6	103	40,0	15,9	41	16

7 — COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO

No quadro 14 apresentamos os coeficientes de correlação calculados com os elementos fornecidos pela POPULAÇÃO A (plantas com teor em rotenona, nas raízes, de até 5%). Foram altamente significativos os seguintes coeficientes de correlação: **a)** entre % de rotenona e % de extratos totais; **b)** entre % de rotenona e % de rotenona + deguelina; **c)** entre % de rotenona + deguelina e % de extratos totais. Não foi encontrada correlação entre o teor em rotenona, nas raízes, e a produção (pêso) das raízes.

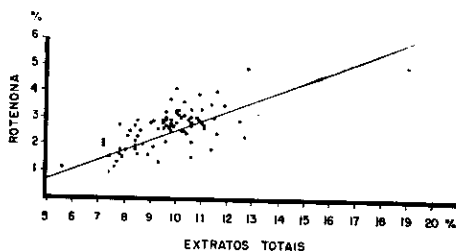


FIGURA 21. — Correlação entre as porcentagens de rotenona e extratos totais contidos nas raízes de 82 plantas da POPULAÇÃO A de Timbó Macaquinho.

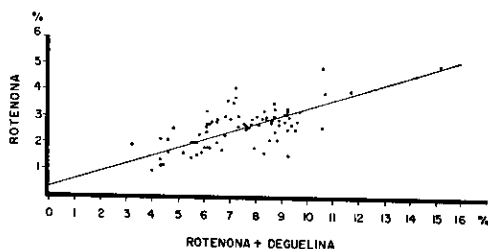


FIGURA 22. — Correlação entre as porcentagens de rotenona e rotenona + deguelina contidas nas raízes de 82 plantas da POPULAÇÃO A de Timbó Macaquinho.

No quadro 14 são ainda apresentadas as linhas de regressão obtidas, bem como a referência às figuras que as representam.

QUADRO 14. — População A, constituída de 82 plantas de Timbó Macaquinho, cuja riqueza em rotenona era inferior a 5%. Coeficientes de correlação e equações das linhas de regressão

Correlação estudada	r	Equação da linha de regressão (*)
% Rotenona: % Extratos Totais	0,6291	$y = -0,879 + 0,3503 \times$
% Rotenona: % (Rotenona + Deguelina)	0,6386	$y = 0,311 + 0,3009 \times$
% (Rotenona + Deguelina): % Extratos Totais ...	0,7504	$y = 1,001 + 0,5638 \times$

(*) Respectivamente figs. 21, 22 e 23.

O quadro 15 apresenta dados semelhantes aos atrás citados, porém referentes à POPULAÇÃO B (plantas com 9% ou mais de rotenona, nas raízes). Todos os coeficientes de correlação apresentados

QUADRO 15. — População B, constituída de 71 plantas de Timbó Macaquinho, cuja riqueza em rotenona era superior a 9%. Coeficientes de correlação e equações das linhas de regressão

Correlação estudada	r	Equação da linha de regressão (*)
% Rotenona: % Extratos Totais	0,7620	$y = 0,605 + 0,4496 \times$
% Rotenona: % (Rotenona + Deguelina)	0,8763	$y = 0,201 + 0,5638 \times$
% (Rotenona + Deguelina): % Extratos Totais ...	0,7929	$y = 3,057 + 0,7177 \times$

(*) Respectivamente figs. 24, 25 e 26.

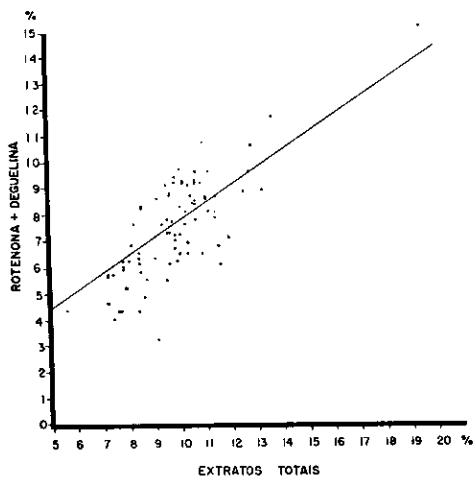


FIGURA 23. — Correlação entre as porcentagens de rotenona + deguelina e extratos totais contidos nas raízes de 82 plantas da POPULAÇÃO A de Timbó Macaquinho.

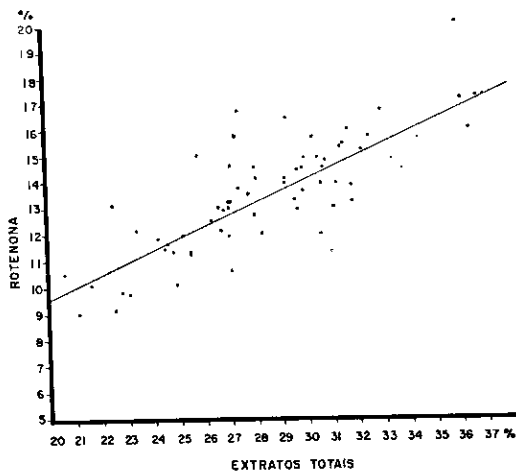


FIGURA 24. — Correlação entre as porcentagens de rotenona e extratos totais contidos nas raízes de 69 plantas da POPULAÇÃO B de Timbó Macaquinho.

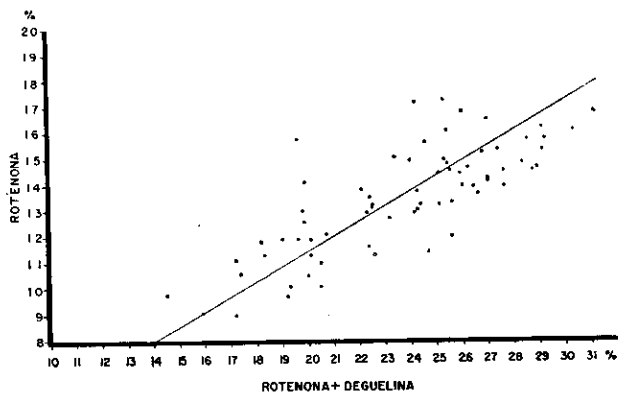


FIGURA 25. — Correlação entre as porcentagens de rotenona e rotenona + deguelina contidas nas raízes de 69 plantas da POPULAÇÃO B de Timbó Macaquinho.

foram altamente significativos. Também não foi encontrada correlação entre o teor em rotenona, nas raízes, e a produção (pêso) das raízes.

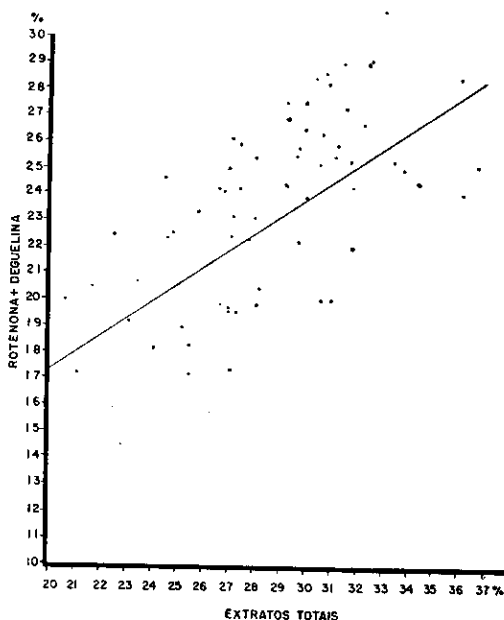


FIGURA 26. — Correlação entre as porcentagens de rotenona + deguelina e extratos totais contidos em 69 plantas da POPULAÇÃO B de Timbó Macaquinho.

8 — ESTUDO COMPARATIVO DAS DUAS POPULAÇÕES ESTUDADAS

Com o fim de permitir um mais fácil estudo comparativo das duas populações foi organizado o quadro 16, onde se encontram, em resumo, os resultados obtidos. Pelos dados apresentados vê-se que, comparando a POPULAÇÃO B com a POPULAÇÃO A, na primeira (separada da segunda pela sua maior riqueza em rotenona, nas raízes):

- a) era maior a porcentagem de cinzas;
- b) era maior a porcentagem de rotenona contida nos extratos totais;

c) era maior a porcentagem de rotenona contida no conjunto rotenona + deguelina;

d) eram menores as porcentagens de deguelina e outros extratos, contidos nos extratos totais;

e) foram mais elevados os coeficientes de correlação calculados.

QUADRO 16. — Resultados gerais obtidos no estudo das duas populações (A e B) de Timbó Macaquinho

Especificação	POPULAÇÃO A			POPULAÇÃO B		
	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média
Pêso das raízes g	5	3 895	1 088	50	2 980	1 011
Umidade %	3,43	11,6	6,88	3,16	9,30	5,31
Cinzas %	2,52	9,71	4,75	3,22	13,10	5,24
Extratos Totais %	5,63	19,35	9,84	21,10	36,10	28,63
Rotenona + Deguelina %	3,22	15,16	7,50	14,48	31,10	23,60
Rotenona %	0,92	4,99	2,60	9,00	20,12	13,53
Deguelina %	1,35	10,17	4,85	3,34	14,40	10,09
Outros Extratos %	0,19	5,90	2,35	0,00	11,95	5,09
Rotenona nos Extratos Totais %	12,50	41,30	26,59	36,50	61,10	47,26
Deguelina nos Extratos Totais %	14,80	79,00	49,39	12,70	54,20	34,93
Outros Extratos nos Extratos Totais %	2,20	64,70	23,54	0,00	39,80	17,68
Rotenona em Rotenona + Deguelina %	16,60	58,10	35,85	46,10	80,10	57,79
Pêso líquido das raízes g	4,60	3 585	1 005	47	2 849	949
Rendimento em Extratos Totais g	0,42	378,6	94,3	13,84	622,54	265,22
Rendimento em Rotenona + Deguelina g	0,25	330,9	77,8	12,08	569,21	237,14
Rendimento em Rotenona g	0,06	116,9	27,3	5,89	298,28	124,44
Correlações (r)						
% R e % E.T.			0,6291			0,7620
% R e % R + D			0,6386			0,8763
% R + D e % E.T.			0,7504			0,7929

9 — CONCLUSÕES

a) A população original composta de 153 indivíduos, era constituída de dois grupos distintos de plantas: POPULAÇÃO A, contendo 82 plantas cujo teor em rotenona, nas raízes, era inferior a 5%; POPULAÇÃO B, com 71 plantas apresentando 9% ou mais de rotenona nas raízes.

b) Verificou-se ser aproximadamente a seguinte a proporção de compostos nos extratos totais contidos nas raízes:

POPULAÇÃO A — 1/4 de rotenona, 2/4 de deguelina e 1/4 de outros extratos;

POPULAÇÃO B — 3/6 de rotenona, 2/6 de deguelina e 1/6 de outros extratos.

c) No conjunto rotenona + deguelina, dosado colorimètricamente, a porcentagem média de rotenona foi de 36% na população A e 58% na População B.

d) Dada a pequena riqueza em rotenona observada nas plantas da população A, nenhuma seleção pôde ser feita dêsse grupo. Sòmente se fizeram seleções dentre as plantas da população B.

e) Tomando por base o elevado teor em rotenona existente nas suas raízes, em 1944 foram selecionadas 16 plantas (que nas análises haviam apresentado de 15,18 a 20,12% de rotenona); tais seleções foram feitas aproximadamente 19 meses após o plantio das matrizes, e nessa ocasião colheram-se as raízes das referidas matrizes e das plantas que haviam sido obtidas de suas estacas e que, então, tinham aproximadamente 19 meses de idade; verificou-se, pelos estudos feitos:

e₁) em média as matrizes produziram 1 752 g de raízes verdes, ou 684 g de raízes sêcas ao ar, sendo portanto, de 39% o rendimento médio de raízes sêcas; a umidade nas raízes, determinada em estufa a 100-110° C, foi de 10,3%, o que significa que o rendimento, por planta, em raízes sêcas em estufa, foi de 619 g;

e₂) em média essas seleções apresentaram 33,7% de extratos totais e 14,45% de rotenona (de 12,4 a 20,1%); em alguns casos, as análises feitas em raízes colhidas em 1944 apresentaram resultados mais elevados que os obtidos nas análises feitas em raízes colhidas, em 1942; noutros casos deu-se o inverso;

e₃) o rendimento médio em extratos totais foi de 214 g por planta; para a rotenona êsse rendimento foi de 97 g em média.

f) Para ambas as populações (A e B) foram encontrados coeficientes de correlação positivos e significativos, entre % de extratos totais e % de rotenona, % de extratos totais e % de rotenona + deguelina, e % de rotenona e % de rotenona + deguelina. Não foi encontrada correlação entre o pêso líquido das raízes e as porcentagens de extratos totais ou de rotenona contidas nas raízes.

g) Os resultados obtidos com as seleções feitas mostram que, mediante adequada multiplicação do material, será possível a instalação de culturas de timbó com alto rendimento em rotenona.

TIMBÓ IMPROVEMENT. II — STUDY OF A POPULATION OF 153 PLANTS OF
TIMBÓ MACAQUINHO (*DERRIS NICOU*)

SUMMARY

A population composed of 153 plants of "timbó macaquinho" (*Derris nicou*) was studied for selection and establishment of high yielding rotenone clones.

The roots were air dried and the humidity content determined. Ashes, total extracts, rotenone + degueline and rotenone were determined by chemical analyses. Individual results of the analyses are presented.

From the data were calculated the net weight per plant of: a) air dried roots; b) total extracts; c) rotenone + degueline; d) rotenone; e) degueline; f) other extracts. Were also calculated: g) rotenone content in the total extracts; h) degueline content in the total extracts; i) other extracts in the total extracts; j) rotenone content in the rotenone + degueline complex.

The results indicated that the population was composed of two distinct groups of plants: a) POPULATION A, with 82 plants of low rotenone content (less than 5%); POPULATION B, with 71 plants of high rotenone content (9% or more).

In table 16 are presented the minimum, maximum and mean results for both populations.

For the plants of population A the following chief mean results were obtained: 1 088 g of roots; humidity, 6.88%; air dried roots, 1 005 g; ashes, 4.75%; total extracts, 9.84%; rotenone, 2.60%; degueline, 2.85%.

For the plants of population B the chief mean results were as follows: roots, 1 001 g; humidity, 5.31%; air dried roots, 949 g; ashes, 5.24%; total extracts, 28.63%; rotenone, 13.53%; degueline, 10.09%.

In population A it was observed approximately the following proportion of extracts, in the total extracts: $\frac{1}{4}$ rotenone, $\frac{2}{4}$ degueline and $\frac{1}{4}$ other extracts; in population B the proportions were, approximately, as follows: $\frac{3}{8}$ rotenone, $\frac{2}{8}$ degueline and $\frac{1}{8}$ other extracts.

For both populations various correlation coefficients were calculated and were positively and highly significant ($P = .01$) those between: a) percentage of total extracts and percentage of rotenone; b) percentage of total extracts and percentage of rotenone + degueline; c) percentage of rotenone + degueline and percentage of rotenone.

LITERATURA CITADA

1. MENDES, LUIZ O. T. Seleção e melhoramento do timbó. I — Estudo de uma população de 235 plantas de timbó urucu — *Derris urucu* (Killip & Smith.). *Bragantia* 18:[483]-516. 1959.