

# BRAGANTIA

*Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo*

Vol. 19

Campinas, dezembro de 1960

N.º 65

## EFICIÊNCIA REPRODUTIVA NO AMENDOIM CULTIVADO (*ARACHIS HYPOGAEA* L.) (\*)

CÂNDIDA H. T. MENDES CONAGIN, *engenheiro-agrônomo, Seção de Citologia, e*  
ARMANDO CONAGIN, *engenheiro-agrônomo, Seção de Técnica Experimental,*  
*Instituto Agrônomo*

### RESUMO

Cinco variedades de amendoim, abrangendo os três tipos vegetativos conhecidos, foram comparadas quanto à sua eficiência reprodutiva. Para conhecer o resultado final de porcentagem de frutos e sementes, foram estudadas a quantidade de flôres, a duração e as oscilações do florescimento; a formação de frutos e sementes também foi estudada com detalhes. Tendo variado o número de plantas observadas nos diversos itens, em diversos anos, tôdas as informações foram referidas a "uma planta" para poderem ser comparadas quando necessário.

O período útil de florescimento dura as dez semanas medianas do ciclo vegetativo da planta, o máximo de flôres sendo atingido na 10.<sup>a</sup> semana desse ciclo. Há, entretanto, a observar, que as variedades eretas são mais precoces do que as de porte decumbente; o florescimento apresenta bruscas oscilações diárias.

É a variedade Tatuf a que produz mais flôres por planta, tendo, entretanto, a mais baixa eficiência reprodutiva. As outras variedades têm eficiência mais alta, mas, mesmo assim, ela é surpreendentemente baixa, em se tratando de uma planta de grande florescimento como é o amendoim.

As informações obtidas nestes ensaios são fundamentais para qualquer trabalho de melhoramento por hibridação e já estão sendo utilizadas nos atuais cruzamentos, feitos pela Seção de Citologia.

### 1 — INTRODUÇÃO

As variedades de amendoim diferem entre si pelo porte, pela ramificação, pelo florescimento e pela produção (3, 4, 5), além dos característicos botânicos próprios.

Embora as flôres do amendoim sejam autopolinizadas naturalmente, algumas podem não ser fertilizadas; outras não produzem "pegs", per-

(\*) Recebido para publicação em 25 de junho de 1960.

manecendo os seus ovários dormentes nas axilas foliares; muitos "pegs" têm o seu desenvolvimento paralizado ou porque saem de axilas muito altas e não atingem o solo, ou porque antes de alcançar o solo há o colapso dos óvulos nêles contidos. Se pelo menos um dos óvulos se desenvolve, o "peg" também se desenvolve, dando finalmente um fruto com apenas uma semente; mesmo depois que êle penetra no solo e começa o seu intumescimento, nenhum fator dos que paralizam o desenvolvimento das suas sementes impede, obrigatòriamente, o desenvolvimento dos frutos chochos, que os norte-americanos chamam de "pops".

Há, portanto, no espaço de tempo que vai desde o florescimento até a maturação, diversos pontos em que a produção dos frutos pode ser prejudicada.

Por êsses motivos enumerados e também pelo fato de o florescimento ser contínuo e longo, são encontrados por ocasião da colheita frutos maduros, frutos murchos, frutos imaturos, "pegs" com início de intumescimento subterrâneo (considerados também frutos imaturos) e "pegs" aéreos de comprimentos diversos.

No presente trabalho procuramos relatar as observações sôbre o florescimento, a produção e as relações entre os dois fenômenos.

Um trabalho com tal orientação foi realizado por Smith (7) com duas variedades (uma do tipo "Spanish" e outra do tipo Virginia) nas condições de Raleigh, N.C. (U.S.A.).

O trabalho que apresentamos compara cinco variedades econômicas, incluindo os três tipos vegetativos conhecidos ("Spanish", Valência e Virgínia) durante dois anos, nas condições de Campinas, S.P. Um estudo comparativo das principais características dessas variedades já foi anteriormente apresentado (4).

Das duas experiências por nós conduzidas é a segunda, feita no ano agrícola 1958-59, que fornece mais dados e mais informações; a primeira, feita em 1956-57, serviu como experiência preliminar. Ambas foram instaladas em um mesmo terreno da Seção de Citologia, na sede do Instituto Agronômico.

## 2 — EXPERIÊNCIA REALIZADA NO ANO AGRÍCOLA 1956-57

### 2.1 — MATERIAL E MÉTODO

**Material** — Para o estudo da eficiência reprodutiva, no ano agrícola 1956-57 foram utilizadas cinco variedades dentre aquelas que desde

há alguns anos mais vêm interessando à Seção de Oleaginosas; são elas: Tatu (V. 53), Roxo (V. 54), Tatuí (V. 76), NC4 (V. 263) e B-33 (V. 265) (1). As variedades Tatu e Roxo são do tipo vegetativo Valência, a Tatuí é do tipo "Spanish" e as outras são do tipo Virgínia (3).

**Método** — Em 1956-57 houve duas épocas de sementeação (21/9/56 e 23/10/56), e dois espaçamentos (60 x 10 cm e 60 x 20 cm).

Na primeira época foi possível distribuir as plantas em quatro lotes, usando duas repetições para cada espaçamento e utilizando quatro plantas de cada variedade, em cada lote, para as observações:

Lote A	— 60 x 10 cm	— 4 pls. de cada variedade
Lote B	— 60 x 20 cm	— 4 " " " "
Lote C	— 60 x 20 cm	— 4 " " " "
Lote D	— 60 x 10 cm	— 4 " " " "

Na segunda época, por deficiência de terreno apropriado houve um lote com espaçamento de 60 x 20 cm e dois outros com 60 x 10 cm; o número de plantas por lote não foi uniforme, sendo assim distribuído:

Lote E	— 60 x 10 cm	— 6 pls. cada variedade
Lote F	— 60 x 20 cm	— 6 " " "
Lote G	— 60 x 10 cm	— 12 " " "

O número de flôres foi contado diariamente em cada ensaio, desde o primeiro dia de florescimento (29/10/56 para as plantas sementeadas em 21/9/56, e 26/11/56 para as plantas sementeadas em 23/10/56) até o mês de fevereiro.

As observações feitas nestes dois ensaios fornecem informações sobre a quantidade de flôres e a marcha e a duração do florescimento. Os dados sobre frutificação não foram analisados, considerando-se que a contagem diária de flôres podia ter prejudicado o pegamento.

## 2.2 — OBSERVAÇÕES

As variedades Tatu, Roxo e Tatuí, de porte ereto, começaram a florescer no fim da quinta e durante a sexta semana após a sementeação, durante o florescimento 12 semanas na primeira época (sementeação em 21-9-56) e 10 semanas na segunda (sementeação em 23-10-56). As varie-

(1) As variedades NC4 e B-33 receberam, respectivamente, os nomes de Bandeirantes e Brasília, dados pela Seção de Oleaginosas.

dades NC4 e B-33, de porte decumbente, começaram a florescer mais tarde, o florescimento durando de 7 a 11 semanas e parализando alguns dias mais tarde do que as variedades de porte ereto (fig. 1-A e 1-B).

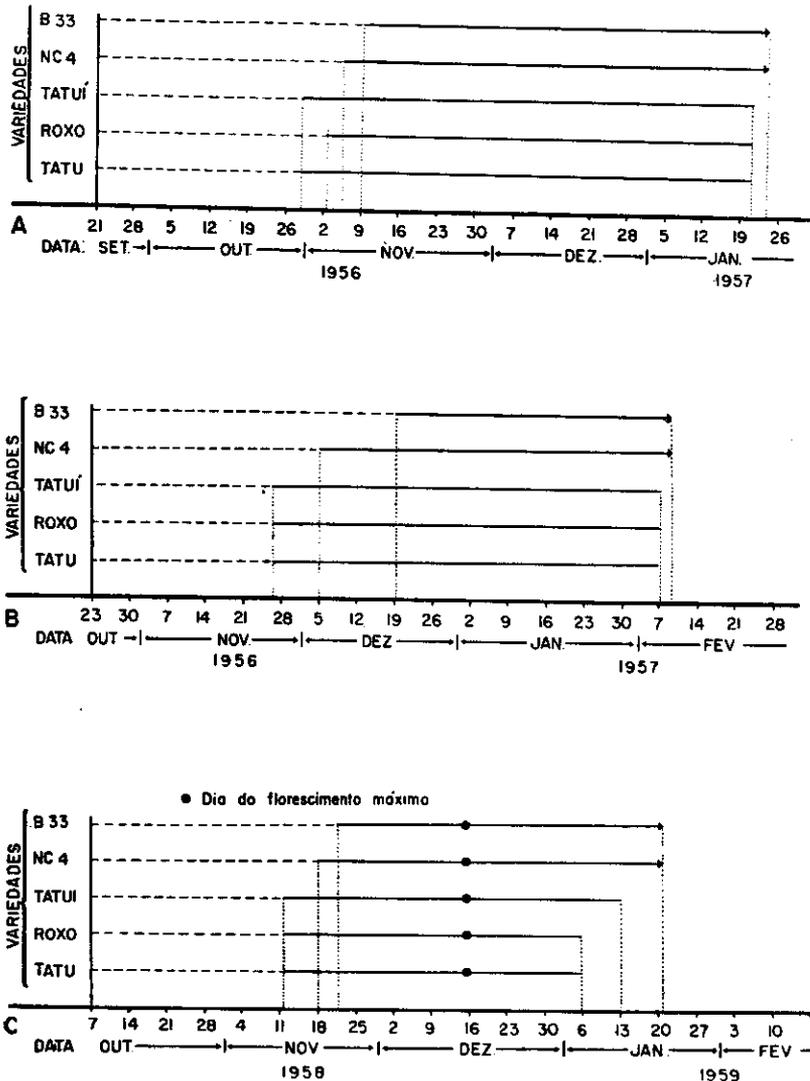


FIGURA 1. — *Arachis hypogaea* L. — Duração do florescimento de cinco variedades, em três épocas de sementeação: A — em 21-9-1956; B — em 23-10-1956; C — em 7-10-1958.

A quantidade de flôres produzidas é apresentada nos quadros 1 e 2. A melhor variedade sob êste ponto de vista foi a Tatuí; a melhor época de sementeação foi a primeira, em 21-9-56 (quadro 1), e dos espaçamentos usados, 60 x 20 cm foi o que deu melhores resultados (quadro 2).

QUADRO 1. — *Arachis hypogaea* L. Quantidade de flôres produzidas pelas cinco variedades, em duas épocas de sementeação

Variedade	Lotes A, B, C e D sem. em 21-9-56			Lotes E, F, G sem. em 23-10-56		
	Pls.	Flôres por planta		Pls.	Flôres por planta	
	n.º	n.º	média	n.º	n.º	média
Tatu .....	16	1 130	70,6	18	952	52,9
Roxo .....	16	1 175	73,4	16	871	54,2
Tatuí .....	15	-1 303	86,9	17	1 014	59,7
NC4 .....	7	540	77,1	19	859	45,2
B-33 .....	8	354	44,3	17	483	28,4

QUADRO 2. — *Arachis hypogaea* L. Quantidade de flôres produzidas pelas cinco variedades em dois espaçamentos de plantio

Variedade	Lotes A, D, E, G (60 × 10cm)			Lotes B, C, F (60 × 20cm)		
	Pls.	Flôres por planta		Pls.	Flôres por planta	
	n.º	n.º	média	n.º	n.º	média
Tatu .....	22	991	45,1	12	1 091	90,9
Roxo .....	20	1 207	60,4	12	839	69,9
Tatuí .....	21	1 271	60,5	11	1 046	95,2
NC4 .....	17	725	42,7	9	674	74,9
B-33 .....	17	485	28,5	8	352	44,0

### 3 — EXPERIÊNCIA REALIZADA NO ANO AGRÍCOLA 1958-59

#### 3.1 — MATERIAL E MÉTODO

No ensaio de 1958-59 houve uma só época de sementeação (7 de outubro de 1958) e um único espaçamento: 60 x 20 cm. A sementeação foi feita diretamente no campo, tendo sido feita boa adubação orgânico-mineral nos sulcos de plantio, uns dez dias antes.

As mesmas variedades usadas no ensaio anterior foram usadas neste, apenas diferindo a sua distribuição no campo: foram dispostas em linhas paralelas de 16 plantas, sendo 14 úteis e duas funcionando como borda-

duras; foram feitas cinco repetições (linhas) para cada variedade, sendo três destinadas à contagem de flôres e duas reservadas para produzir frutos.

A contagem diária foi feita desde 12-11-58 até meados de fevereiro de 1959, que é o período de florescimento aproveitável da planta.

A época da colheita foi determinada pelo fim do ciclo vegetativo das plantas, que é mais curto nas variedades Roxo, Tatu e Tatuí e mais longo nas variedades NC4 e B-33.

Os dados colhidos nesta experiência permitiram informações bem mais detalhadas do que no ensaio de 1956-57.

### 3.2 — OBSERVAÇÕES SÓBRE O FLORESCIMENTO

**Duração e oscilação do florescimento** — Para êste estudo as flôres foram contadas diàriamente desde o início do florescimento de cada planta, fornecendo assim a média diária para cada variedade durante um período dentro do qual as flôres que se abrem têm tempo de se transformar em frutos maduros.

A figura 1-C mostra a duração do florescimento, sendo de oito semanas para as variedades Tatu e Roxo, e nove semanas para a variedade Tatuí; as três variedades começaram a florescer ao mesmo tempo, na 6.<sup>a</sup> semana do ciclo vegetativo. As variedades NC4 e B-33, que são do tipo Virgínia, são mais tardias: o florescimento iniciou-se na 7.<sup>a</sup> semana, durando nove e oito semanas, respectivamente.

As médias diárias do número de flôres, por planta, para cada variedade, permitiram construir os gráficos da figura 2, os quais mostram que em certos dias (21, 23 e 28 de novembro, 13, 18 e 26 de dezembro) houve em tôdas as variedades um decréscimo abrupto do número de flôres, e que no dia seguinte houve um acréscimo correspondente. Para tôdas as variedades o dia 15 de dezembro foi o de florescimento máximo.

**Quantidade de flôres** — No quadro 4 são apresentados o número médio de flôres por semana e por planta e o numero total no ciclo todo, por variedade.

O número total de flôres por variedade não é comparável, em virtude do número de plantas não se ter conservado o mesmo. Pelas médias, entretanto, é possível ver que a variedade que produziu mais flôres foi

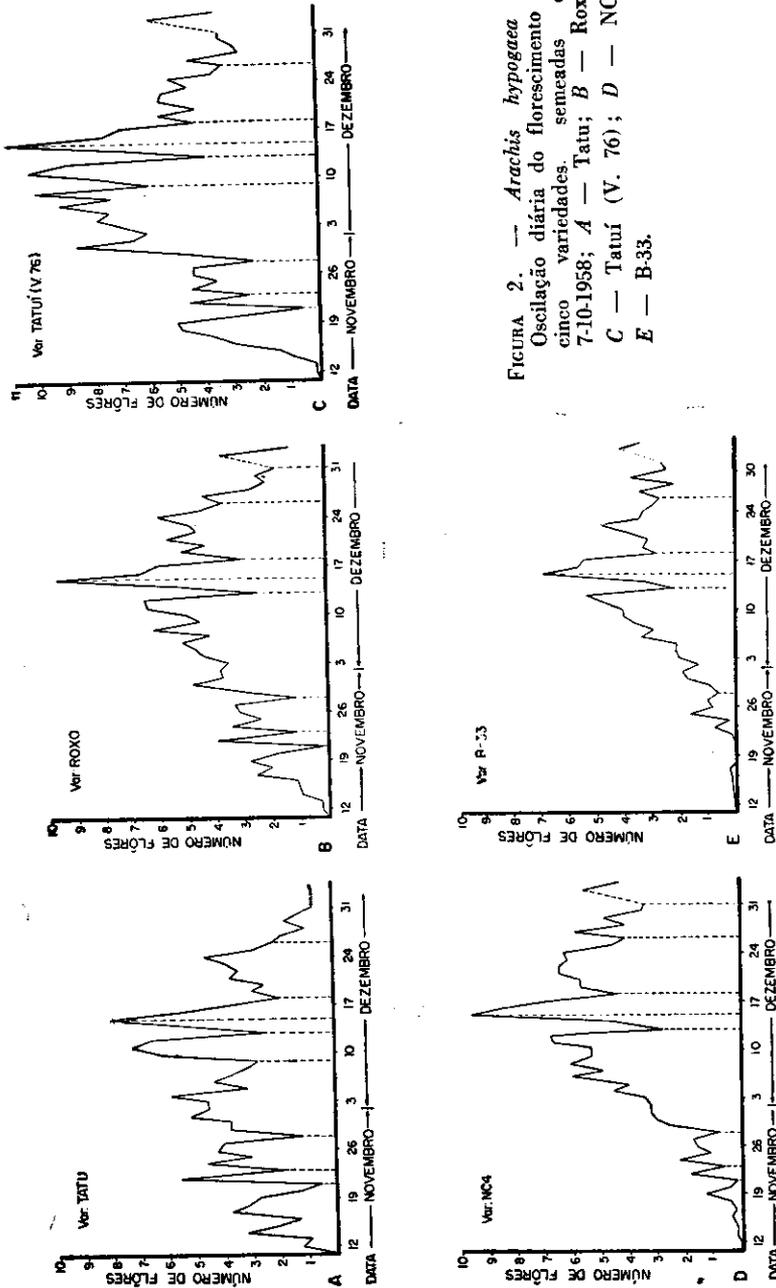


FIGURA 2. — *Arachis hypogaea* L.  
Oscilação diária do florescimento de  
cinco variedades. — semeadas em  
7-10-1958; A — Tatu; B — Roxo;  
C — Tatu (V. 76); D — NC4;  
E — B-33.

a Tatuí, com 271 flôres por planta, vindo depois, pela ordem, a NC4, a Roxo, a Tatu e, por último, a B-33, esta com 125 flôres por planta.

QUADRO 3. — *Arachis hypogaea* L. Marcha do aparecimento de flôres úteis

Variedade	Classes de flôres	Semanas após a sementeação								Total	Média por planta
		6.ª	7.ª	8.ª	9.ª	10.ª	11.ª	12.ª	13.ª		
Tatu --- (33 pls.)	total	508	629	879	889	1 346	722	492	62	5 527	167,4
	inúteis	0	0	60	546	1 221	664	470	54	3 015	
	úteis	508	629	819	343	125	58	22	8	2 512	76,1
	% úteis	100,0	100,0	94,3	38,6	9,3	8,0	4,5	12,9	45,4	
% média de flôres úteis até a 9.ª semana -----										41,6	
Roxo --- (36 pls.)	total	284	557	807	1 166	1 498	1 193	911	229	6 645	184,5
	inúteis	0	0	9	396	1 098	941	860	188	3 492	
	úteis	284	557	798	770	400	252	51	41	3 153	87,6
	% úteis	100,0	100,0	98,9	66,0	26,7	22,0	5,6	17,9	47,4	
% média de flôres úteis até a 11.ª semana -----										43,9	
Tatuf -- (39 pls.)	total	562	921	1 465	2 150	2 219	1 444	1 000	497	10 258	270,7(*)
	inúteis	0	0	0	394	1 169	898	816	397	3 074	
	úteis	562	921	1 465	1 756	1 050	546	184	100	6 584	168,8
	% úteis	100,0	100,0	100,0	81,7	47,3	37,8	18,4	20,1	65,2	
% média de flôres úteis até a 11.ª semana -----										61,4	
NC4 --- (34 pls.)	total	43	257	538	1 167	1 511	1 423	1 137	456	6 532	196,1(*)
	inúteis	0	0	2	147	573	709	810	293	2 534	
	úteis	43	257	536	1 020	938	714	327	163	3 998	115,0
	% úteis	100,0	100,0	100,0	87,4	62,1	50,2	28,8	35,7	61,2	
% média de flôres úteis até a 11.ª semana -----										87,8	
B-33 --- (27 pls.)	total	---	81	219	538	865	715	565	269	3 252	125,1(*)
	inúteis	---	0	0	47	281	361	380	201	1 270	
	úteis	---	81	219	491	534	354	185	68	1 982	73,4
	% úteis	---	100,0	100,0	91,3	67,5	49,5	32,8	25,3	60,9	
% média de flôres úteis até a 11.ª semana -----										87,2	

(\*) No cálculo destas médias foi computado também o número de flôres da 14.ª semana, dando os seguintes totais: Tatuf: 10 558; NC4: 6 668; B-33: 3 387.

Com relação à produtividade, entretanto, essa quantidade de flôres pouco representa, pois grande parte delas não chega a frutificar. Em virtude da peculiaridade do seu modo de reprodução (3), a planta do

amendoim não aproveita tôdas as suas flôres e sim apenas as que se localizam a 15 cm ou menos do solo (5): os "pegs" que se formam a alturas maiores que esta dificilmente atingem o solo, e, nestas circunstâncias, secam e morrem sem produzir fruto algum. Por êsse motivo, ao realizar as observações, foram anotadas também as flôres que se localizavam a alturas inconvenientes e nisto foi usado mais rigor do que o necessário, isto é, foi considerada a altura de 10 cm como a máxima permitida à frutificação. A quantidade de flôres úteis, que estão a alturas próprias para os "pegs" alcançarem o chão, foi, então, obtida por diferença e é apresentada no quadro 3.

As variedades estudadas assim se classificam:

Tatuí	—	65%	de flôres úteis
NC4	—	61%	" " "
B-33	—	61%	" " "
Roxo	—	47%	" " "
Tatu	—	45%	" " "

As observações feitas foram as apresentadas a seguir.

**Var. Tatu** — Nas três primeiras semanas de florescimento (6.<sup>a</sup>, 7.<sup>a</sup> e 8.<sup>a</sup> semanas do ciclo) praticamente tôdas as flôres são úteis; na 4.<sup>a</sup> semana a porcentagem dessas flôres cai a apenas 38,6%; daí por diante pequena porcentagem é aproveitável.

**Var. Roxo** — Nesta variedade também praticamente tôdas as flôres da 6.<sup>a</sup>, 7.<sup>a</sup> e 8.<sup>a</sup> semanas do ciclo são úteis; nas três semanas seguintes essa porcentagem cai rapidamente; e nas últimas semanas o florescimento é, na sua maior parte, inútil.

**Var. Tatuí** — A variedade Tatuí foi a que deu maior porcentagem de flôres úteis e até a 6.<sup>a</sup> semana (11.<sup>a</sup> semana do ciclo) esta porcentagem é bem alta; por essa razão ela deveria apresentar uma frutificação maior.

**Var. NC4 e Var. B-33** — Nestas as porcentagens semanais de flôres úteis são melhores do que as das outras variedades, embora as porcentagens totais sejam um pouco inferiores às da Tatuí. Enquanto na var. Tatu pouquíssimas flôres úteis aparecem entre a 10.<sup>a</sup> e a 13.<sup>a</sup> semanas do ciclo, nas variedades NC4 e B-33 muito maior quantidade é aproveitável.

Considerando as variedades Tatu e Roxo, que têm o mesmo período de florescimento (figura 1-C), podemos dizer que a melhor variedade é a Roxo; ela tem uma porcentagem de flôres úteis superior à Tatu; além disso, nesta variedade há uma maior perda de flôres, pois desde a 10.<sup>a</sup> semana do ciclo já quase tôdas as flôres são mal localizadas e seus "pegs" não atingem o solo.

O conhecimento da porcentagem semanal de flôres úteis pode auxiliar na execução dos cruzamentos, indicando ao melhorista qual a extensão do tempo em que deve ser intensificado o seu trabalho.

Como foi visto em capítulo anterior, nas variedades eretas a porcentagem de flôres úteis cai bastante nas últimas semanas do florescimento. Considerando apenas as melhores semanas, é permitido dizer que as melhores épocas para cruzamento são:

- a) para a var. Tatu, as quatro primeiras semanas do florescimento, durante as quais 41,6% das flôres são aproveitáveis;
- b) para a var. Roxo, as cinco primeiras semanas, durante as quais 43,9% das flôres são aproveitáveis;
- c) para a var. Tatuí, êsse período é mais longo, durando seis semanas e com 61,4% de flôres úteis.

Nas variedades decumbentes há, até o fim do ciclo, alta porcentagem de flôres bem colocadas; entretanto, as que nascerem nas duas últimas semanas não terão mais tempo para formar frutos maduros; nessas duas semanas, então, todo o cruzamento feito será perdido e para êles devem ser aproveitadas as cinco ou seis primeiras semanas, que produzem 87% de flôres úteis.

### 3.3 — OBSERVAÇÕES SÔBRE A FRUTIFICAÇÃO

Em trabalho anterior (3) já foi descrita a transformação do ovário em fruto: o ovário quando fertilizado se desenvolve num órgão que até há pouco era conhecido com o nome de ginóforo e que atualmente é chamado "peg"; êste "peg" é dotado de geotropismo positivo e, crescendo, penetra no solo e se transforma em fruto.

As observações sôbre a frutificação foram feitas em duas linhas de plantas de cada variedade que, durante todo o tempo da experiência, não foram perturbadas (ver item 3.1). Estas linhas tinham, de início, 14

plantas úteis; entretanto, na ocasião da colheita, houve falhas por seca ou por morte prematura de algumas plantas e, em vez de 28 plantas por variedade foi colhido o seguinte número:

Var. Tatu	— 22 plantas
Var. Roxo	— 27 plantas
Var. Tatuí	— 27 plantas
Var. NC4	— 27 plantas
Var. B-33	— 25 plantas

Os dados das colheitas acham-se reunidos nos quadros 4 e 5. No quadro 4 a produção está separada em frutos e “pegs”, considerando como “pegs” os ovários que não atingiram o solo e como frutos todos os “pegs” que o penetraram e que tiveram pelo menos um início de desenvolvimento. No quadro 5 a produção foi separada de modo diferente: frutos maduros, de um lado, e frutos atrasados, de outro; nesta última classe estão incluídos todos os ovários que se desenvolveram mas não atingiram o amadurecimento. Em ambos os quadros são apresentados os números totais (referentes a tôdas as plantas de cada variedade) e as médias por planta. Os números encontrados variaram da seguinte maneira:

- a) ovários que se desenvolveram — 71 a 89 por planta;
- b) ovários que chegaram a “pegs” — 13 a 32 por planta;
- c) ovários que se tornaram frutos — 50 a 68 por planta;
- d) ovários que se tornaram frutos maduros — 32 a 43 por planta.

O que interessa, entretanto, é a comparação entre êstes números absolutos e a quantidade de flôres produzidas por planta.

Como foi explicado no início do trabalho (ver ítem 3.1), o número de plantas utilizadas na contagem de flôres não foi o mesmo que na contagem dos frutos; por essa razão todos os dados foram calculados em médias por planta e as comparações foram feitas por meio de porcentagens.

Dos ovários existentes menos de metade se desenvolveu (quadro 6); nas condições da experiência, apenas a variedade B-33 teve mais do que isso, as demais tiveram uma porcentagem menor que 50, sobressaindo a baixa porcentagem da variedade Tatuí que, justamente, foi a que flores-

ceu mais abundantemente. Essa porcentagem abrange todos os ovários que se desenvolveram, não obstante o estado em que, posteriormente, possam ter tido paralizado o seu desenvolvimento, isto é, todos os ovários que chegaram a "pegs" aéreos ou frutos subterrâneos (quadros 4 e 5). A porcentagem de ovários que chegaram a penetrar no solo (classe dos frutos desenvolvidos) variou de 25,1 na variedade Tatuí, a 46,4 na variedade B-33. A porcentagem de frutos que amadureceram variou de 15,9 na var. Tatuí, a 25,6 na var. B-33.

QUADRO 4. — *Arachis hypogaea* L. Resultado da colheita separando os dados em dois grupos: frutos (subterrâneos) em diversos estados, e "pegs" (aéreos)

Var.	Pls.	Frutos				"Pegs"	Médias		
		maduros	imáturos	murchos	Total		Frutos	"Pegs"	Total
	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º/pl.	n.º/pl.	n.º/pl.
Tatu ---	22	858	216	29	1 103	593	50	27	77
Roxo --	27	1 066	421	52	1 539	867	57	32	89
Tatuf --	27	1 168	641	36	1 845	416	68	15	83
NC4 ---	27	862	828	147	1 837	426	68	16	84
B-33 ---	25	811	533	112	1 456	327	58	13	71

QUADRO 5. — *Arachis hypogaea* L. Resultado da colheita separando os dados em dois grupos: frutos atrasados e frutos maduros

Var.	Pls.	Frutos atrasados				Frutos maduros	Médias por plantas		
		"Pegs"	imáturos	murchos	Total		Frutos atrasados	Frutos maduros	Frutos totais
	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º
Tatu ---	22	593	216	29	838	858	38	39	77
Roxo --	27	867	421	52	1 340	1 066	50	39	89
Tatuf --	27	416	641	36	1 093	1 168	40	43	83
NC4 ---	27	426	828	147	1 401	862	52	32	84
B-33 ---	25	327	533	111	971	811	39	32	71

O quadro 6, no qual são apresentadas essas porcentagens, mostra que na variedade Tatuí há maior perda de flôres, pois apenas 15,9% delas chegam a ser frutos maduros. Pode-se também concluir que neste caso a maior perda se deve a fenômenos que interferem com o desenvolvimento inicial, pois apenas 1/3 dos ovários se desenvolveu (30,6%).

Examinando o quadro 7 é possível analisar em que ponto do desenvolvimento do ovário se deu a interrupção no crescimento.

QUADRO 6. — *Arachis hypogaea* L. Marcha do desenvolvimento das flôres em frutos. Percentagens relativas ao número total de flôres e ao número de flôres úteis

Florescimento	Var.	Fls. por pl.		Ovários desenvolvidos, por planta		Frutos desenvolvidos por planta		Frutos maduros por planta	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
Total	Tatu ---	167		77	46,1	50	29,9	39	23,4
	Roxo ---	185		89	48,1	57	30,8	59	31,9
	Tatuf ---	271		83	30,6	68	25,1	43	15,9
	NC4 ---	196		84	42,6	68	34,7	32	16,3
	B-33 ---	125		71	56,8	58	46,4	32	25,6
Útil	Tatu ---	76		-----	-----	50	65,8	39	51,3
	Roxo ---	88		-----	-----	57	64,8	39	44,3
	Tatuf ---	169		-----	-----	68	40,2	43	25,4
	NC4 ---	115		-----	-----	68	60,0	32	27,8
	B-33 ---	73		-----	-----	58	79,5	32	43,7

Para as variedades Tatu e Roxo, uma grande parte (34,9% e 36,1%) dos ovários estacionou no estado de "pegs" aéreos; metade (50,7% e 44,3%) atingiu o ponto de frutos maduros, e muito poucos se perderam como murchos ou imaturos.

Nas outras três variedades, uma pequena parte (18,3%, 18,8% e 18,4%) não atingiu o solo; a porcentagem de frutos maduros foi tão alta como a das variedades Tatu e Roxo, exceto a variedade NC4 que a teve um pouco mais baixa; foi também alta a porcentagem de frutos que não amadureceram, provavelmente provenientes de flôres tardias.

QUADRO 7. — *Arachis hypogaea* L. Distribuição dos diferentes estados em que os ovários paralizam o seu crescimento (verificado por ocasião da colheita)

Var.	Fls.	"pegs"		frutos murchos		frutos imaturos		frutos maduros		Total de ovários	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
Tatu -----	22	593	34,9	29	1,7	216	12,7	858	50,7	1 696	100,0
Roxo -----	27	867	36,1	52	2,1	421	17,5	1 066	44,3	2 406	100,0
Tatuf -----	27	416	18,4	36	1,6	641	28,6	1 168	51,4	2 261	100,0
NC4 -----	27	426	18,8	147	6,5	828	36,6	862	38,1	2 263	100,0
B-33 -----	25	327	18,4	111	6,2	533	29,9	811	45,5	1 782	100,0

Tôdas as informações acima foram referentes ao florescimento total das plantas. As observações feitas sobre o florescimento permitiram saber que um grande número de flôres nasce em axilas altas, das quais um "peg" não alcança o solo; o aparecimento de flôres em axilas altas está associado, muitas vezes, com a falta de tempo que o ovário tem para

se transformar em fruto maduro, pois as flôres se sucedem de baixo para cima, nos ramos; isto não quer dizer que nas axilas inferiores não apareçam flôres tardias; destas, poucas também terão tempo de se transformar em frutos.

O florescimento considerado útil é 45,4 a 65,2% do florescimento total, conforme a variedade (quadro 3). Com base nesse florescimento útil as porcentagens de frutos que se desenvolvem e a de frutos que atingem a maturação aumenta bastante (quadro 6). Das cinco variedades, a de frutificação mais fraca é a Tatuí.

Com os dados dos quadros 3, 6 e 7 é possível, então, analisar as características de cada variedade, como a seguir.

**Var. Tatu** — Das flôres produzidas, menos de metade (46,1%) tem os ovários desenvolvidos e apenas 29,9% chegam a penetrar no solo e iniciar a formação do fruto; apenas 23,4% atingem o estado de fruto maduro. Considerando os ovários que se desenvolvem, uma grande parte (34,9%) fica no estado de “peg” aéreo, mas metade (50,7%) atinge o estado final de fruto maduro. Levando em conta o florescimento útil, a porcentagem de frutos maduros é 51,3%. O florescimento útil é 45,4% do florescimento total.

**Var. Roxo** — Das flôres produzidas, menos de metade (48,1%) tem os ovários desenvolvidos e apenas 30,8% penetram no solo, iniciando a formação dos frutos; apenas 21,1% atingem o estado de fruto maduro. Considerando os ovários que se desenvolvem, uma grande parte (36,1%) fica no estado de “peg” aéreo, e quase metade (44,3%) atinge o estado final de fruto maduro; nesta variedade há um pouco mais de frutos imaturos (17,5%) do que na anterior (12,8%). Levando em conta o florescimento útil, que é 47,4% do total, a produção de frutos maduros é 44,3%.

Estas duas variedades têm características muito semelhantes:

a) baixa porcentagem de flôres úteis (quadro 5), o que está de acôrdo com o seu tipo vegetativo que é ereto e com a distribuição de gemas floríferas em quase tôdas as axilas (5); sendo ereto, a maioria das axilas fica a mais de 10 cm do solo;

b) baixa porcentagem de ovários desenvolvidos (quadro 8); esta característica é resultante de causas cuja extensão não foi investigada, como a falta de fertilização ou a paralização precoce dos óvulos fertilizados;

c) alta porcentagem de “pegs” que não atingem o solo (quadro 9); o ítem a responde por quase todos êstes casos;

d) pequena porcentagem de frutos que murcham (quadro 9);

e) baixa porcentagem de frutos maduros, se fôr considerado o florescimento total, e boa porcentagem, se fôr considerado o florescimento útil (quadro 8).

**Var. Tatuí** — Os ovários que se desenvolvem (30,6%) não chegam a 1/3 das flôres produzidas e a quantidade de frutos que amadurecem (15,9%) é também muito pequena; os frutos maduros equivalem à metade (51,4%) dos ovários que se desenvolvem, a maior perda se dando por frutos imaturos (28,6%); a quantidade de “pegs” que não penetram o solo não é muito grande (18,3%). Esta variedade é a que tem maior porcentagem (65,2%) de flôres úteis. Considerando o florescimento útil, ela produz 25,4% de frutos maduros.

Apesar de ser ereta, como a Tatu e a Roxo, esta variedade, que pertence ao tipo vegetativo Spanish, tem a grande produção de flôres localizada nas axilas inferiores; isto explica a alta porcentagem de flôres úteis e a baixa porcentagem de “pegs” aéreos.

**Var. NC4** — A quantidade de ovários que se desenvolvem (42,6%) não chega a ser metade das flôres produzidas e a porcentagem das flôres que se transformam em frutos maduros é baixa (16,32%); sendo uma variedade semi-rasteira e de ramos longos e decumbentes, poucos “pegs” se perdem por não alcançarem o solo (18,8%); e 36,6% ainda se encontram atrasados na época da colheita. Considerando o florescimento útil a porcentagem de frutos maduros é 27,8%. O florescimento útil é 61,2% do florescimento total.

**Var. B-33** — Esta variedade, como a NC4, pertence ao tipo vegetativo Virgínia e, por isso, há um grande número de “pegs” que penetram o solo (18,4% apenas ficam fora). A porcentagem de frutos imaturos (29,9%) é menor do que na variedade NC4, dando uma boa porcentagem de frutos maduros (45,5%); calculando em função das flôres produzidas, foi a variedade que deu melhor porcentagem de frutos maduros (25,6%). O florescimento útil é tão bom como na variedade anterior, isto é, 60,9%, e, calculado com relação a êste florescimento, os frutos maduros são 43,7% das flôres contadas.

## 3.4 — PRODUÇÃO DE SEMENTES

Realizada a colheita, foram guardados apenas os frutos maduros e nestes contadas as sementes perfeitas e as murchas. Os números encontrados acham-se relacionados no quadro 10. A variedade Tatu se sobressai das outras, produzindo 100 sementes perfeitas (99,6) por planta. A quantidade de sementes murchas é muito pequena em qualquer das variedades (quadro 8).

QUADRO 8. — *Arachis hypogaea* L. Quantidades de sementes produzidas pelos frutos maduros

Variedade	Plantas	Sementes			
		Perfeitas		Murchas	
	n.º	n.º total	n.º/pl.	n.º total	n.º/pl.
Tatu .....	22	2 191	99,6	36	1,7
Roxo .....	27	2 290	84,8	76	1,3
Tatuf .....	27	2 273	84,2	75	1,2
NC4 .....	27	1 342	49,7	116	4,2
B-33 .....	25	1 340	53,6	45	1,4

Para avaliar a eficiência reprodutiva da variedade é preciso relacionar o número de sementes produzidas com o número de sementes esperadas, sendo êste função direta do número de óvulos.

Examinando ovários de flôres recém-abertas foi possível determinar o número de óvulos para cada uma das cinco variedades estudadas: nas variedades do tipo Valência (Roxo e Tatu) encontram-se de um a cinco óvulos; na do tipo "Spanish" (Tatuí) e nas do tipo Virgínia (NC4 e B-33) a quase totalidade dos ovários tem dois óvulos (ver quadro 9).

QUADRO 9. — *Arachis hypogaea* L. Número e porcentagem de ovários examinados com relação ao número de óvulos nêles contidos

Variedade	5 óvulos		4 óvulos		3 óvulos		2 óvulos		1 óvulo		Total	
	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
Tatu .....	19	5,1	164	43,9	151	40,5	39	10,5	0	0,0	373	100,0
Roxo .....	5	1,5	77	23,4	189	51,2	74	22,4	5	1,5	330	100,0
Tatuf .....	0	0,0	0	0,0	2	0,3	696	98,9	6	0,8	704	100,0
NC4 .....	0	0,0	0	0,0	1	0,1	937	99,9	0	0,0	938	100,0
B-33 .....	0	0,0	0	0,0	3	0,5	579	99,5	0	0,0	582	100,0

Baseando nessa distribuição e conhecendo o número médio de flôres por planta (quadro 3), foi possível calcular o número de óvulos (por planta) para cada variedade (quadros 10 a 12).

QUADRO 10. — *Arachis hypogaea* L., var. Tatu. Cálculo no número de óvulos contidos nas flôres produzidas por planta

Distribuição das classes de ovários	Florescimento total		Florescimento útil	
	ovários	óvulos	ovários	óvulos
	n.º	n.º	n.º	n.º
com 5 óvulos ( 5,1%) -----	8	40	4	20
com 4 óvulos (44,0%) -----	74	296	33	132
com 3 óvulos (40,5%) -----	68	204	31	93
com 2 óvulos (10,5%) -----	17	34	8	16
Total -----	167	574	76	261

QUADRO 11. — *Arachis hypogaea* L., variedade Roxo. Cálculo do número de óvulos contidos nas flôres produzidas por planta

Distribuição das classes	Florescimento total		Florescimento útil	
	ovários	óvulos	ovários	óvulos
	n.º	n.º	n.º	n.º
com 5 óvulos ( 1,5%) -----	3	15	1	5
com 4 óvulos (23,3%) -----	43	172	21	84
com 3 óvulos (51,2%) -----	95	285	45	135
com 2 óvulos (22,4%) -----	41	82	20	40
com 1 óvulo ( 1,5%) -----	3	3	1	1
Total -----	185	557	88	265

QUADRO 12. — *Arachis hypogaea* L. variedade Tatuf. Cálculo do número de óvulos contidos nas flôres produzidas por planta

Distribuição das classes	Florescimento total		Florescimento útil	
	ovários	óvulos	ovários	óvulos
	n.º	n.º	n.º	n.º
com 3 óvulos ( 0,3%) -----	1	3	1	3
com 2 óvulos (98,9%) -----	268	536	167	334
com 1 óvulo ( 0,9%) -----	2	2	1	1
Total -----	271	541	169	338

Não se torna necessário inserir os quadros relativos às variedades NC4 e B-33 pois elas têm, praticamente, todos os ovários com dois óvulos (ver quadro 9).

Conhecendo o número médio de óvulos e o número médio de sementes colhidas foi possível calcular a porcentagem de sementes característica de cada variedade (quadro 13).

QUADRO 13. — *Arachis hypogaea* L. Sementes perfeitas em relação ao número característico de óvulos de cada variedade

Variedade	Florescimento total por planta				Florescimento útil por planta			
	Fls.	Sementes perfeitas			Fls.	Sementes perfeitas		
		esp.	encontrado			esp.	encontrado	
	n.º	n.º	n.º	%	n.º	n.º	n.º	%
Tatu .....	167	574	100	17,5	76	261	100	38,4
Roxo .....	185	557	85	15,2	88	265	85	32,1
Tatu 1 .....	271	541	84	15,5	169	338	84	24,9
NC4 .....	196	392	50	12,7	115	230	50	21,7
B-33 .....	125	250	54	21,6	73	146	54	36,9

Com o fim de explicar os dados do quadro 13, pode-se apresentar a seqüência dos cálculos feitos com uma das variedades, a Tatu por exemplo.

Na variedade Tatu, há (quadro 9):

- 5,1% de ovários com 5 óvulos
- 44,0% de ovários com 4 óvulos
- 40,5% de ovários com 3 óvulos
- 10,5% de ovários com 2 óvulos

Produzindo, em média, 167 flôres por planta, se fôr considerado o florescimento total, a distribuição das classes é a que se vê no quadro 10:

- 8 ovários com 5 óvulos
- 74 ovários com 4 óvulos
- 68 ovários com 3 óvulos
- 17 ovários com 2 óvulos

Temos então um total de 574 óvulos por planta, que representa o número esperado de sementes (quadro 10).

Por ocasião da colheita foram encontradas 99,6 ou sejam 100 sementes por planta (quadro 8).

Dêsse modo, uma planta da variedade Tatu, que produz em média 167 flôres e que devia produzir 574 sementes, produz apenas 100, o que representa uma porcentagem de 17,5.

#### 4 — EFICIÊNCIA REPRODUTIVA

De posse de todos os dados apresentados é possível então comparar a eficiência reprodutiva das variedades estudadas.

A eficiência reprodutiva é medida pela porcentagem de frutos e sementes produzidos por planta (quadro 14).

QUADRO 14. — *Arachis hypogaea* L. Eficiência reprodutiva das cinco variedades estudadas

Variedade	Florescimento total por planta					Florescimento útil por planta				
	Fls.		Frutos maduros		Stes. perfeitas	Fls.		Frutos maduros		Stes. perfeitas
	n.º	n.º	%	n.º	%	n.º	n.º	%	n.º	%
Tatu ----	167	39	23,4	100	17,5	76	39	51,31	100	38,4
Roxo ----	185	39	21,1	85	15,1	88	39	44,31	85	32,1
Tatu f ----	271	43	15,9	84	15,5	169	43	25,44	84	24,9
NC4 ----	196	32	16,3	50	12,7	115	32	27,82	50	21,7
B-33 ----	125	32	25,6	54	21,5	73	32	43,68	54	36,9

O cálculo da porcentagem de sementes ficou explicado no item anterior; o cálculo da porcentagem de frutos é fácil, pois, a cada flor corresponde um fruto.

Considerando o produto final — **a semente** — é na variedade B-33 que se encontra a eficiência mais alta, vindo em seguida as variedades Tatu, Tatuí, Roxo e a NC4; se, entretanto, o cálculo fôr feito para o florescimento útil, há três variedades (Tatu, B-33 e Roxo) bem melhores do que as outras duas (Tatuí e NC4).

#### 5 — DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

**Florescimento** — As observações feitas nas nossas experiências sôbre a marcha do florescimento (figura 2) e que constam dos itens abaixo, coincidem com as do trabalho de Smith (7) e, conforme nêle podemos

ler, também coincidem com as observações feitas por Bouffil em Paris e no Senegal, por Shibuya em Formosa e por Umen na Ucrânia.

1.<sup>a</sup>) As variedades eretas são mais precoces do que as decumbentes, iniciando e terminando o florescimento e o ciclo vegetativo mais cedo do que estas. Esta característica constitui uma qualidade vantajosa, pois, entre nós, permite ao lavrador fazer duas culturas consecutivas e um controle mais rigoroso contra moléstias.

2.<sup>a</sup>) As curvas de frequência média diária mostraram alternâncias abruptas de máxima e mínima, que devem estar relacionadas com condições climáticas porque coincidiram nos mesmos dias para todas as variedades.

3.<sup>a</sup>) O ponto máximo das curvas foi atingido no mesmo dia 15 de dezembro, ou seja, na 10.<sup>a</sup> semana após a sementeação.

Considerando-se pequenas as diferenças de uma e duas semanas entre as variedades, pode-se dizer que em *Arachis hypogaea* o florescimento aproveitável dura dez semanas, isto é, metade do seu ciclo vegetativo; além disso ele se situa bem no meio do ciclo, havendo cinco semanas desde a sementeação até o aparecimento das primeiras flôres e cinco semanas desde as últimas flôres até a colheita (figura 1-C).

**Quantidade de flôres** — Em virtude de condições diferentes tanto de clima como de época, de preparo de terreno e adubação, o número médio diário de flôres, por planta, foi bem maior no ensaio de 1958-59 do que no de 1956-57, e ambos bem diferentes dos números obtidos por Smith nas condições do seu trabalho (7, figura 1 e 4, pág. 609).

Entre os dois espaçamentos usados, 60 x 20 cm foi o melhor (quadro 2) e entre as duas épocas, o plantio em setembro também produziu mais flôres (quadro 1).

Em qualquer dos espaçamentos ou épocas, a variedade Tatuí se colocou em primeiro lugar.

Com relação à quantidade de flôres é preciso separar as variedades em dois grupos: as de porte ereto, que têm flôres na haste vertical e que apresentam, de uma certa época em diante, muitas flôres inúteis; e as de porte decumbente, que têm mais elevada porcentagem de flôres aproveitáveis.

Depois da 13.<sup>a</sup> semana muito poucas flôres se abrem nas variedades eretas; nas de porte decumbente o florescimento continua, apesar de

fraco; tôdas estas flôres podem ser consideradas inúteis, pois não haverá mais tempo de o fruto amadurecer. Segundo Shear e Miller (6) o fruto necessita 60 dias para se desenvolver completamente, e, depois da 13.<sup>a</sup> ou 14.<sup>a</sup> semanas, não há mais tempo para isso, pois o ciclo das variedades mais tardias é de 20 semanas.

Destas observações resulta uma importante conclusão para os trabalhos de melhoramento por meio de hibridação: quando as plantas-mãi pertencerem às variedades do tipo Valência, é interessante fazer o maior número de hibridações nas quatro primeiras semanas de florescimento porque, depois, poucas flôres podem ser aproveitadas; nas outras variedades, embora o trabalho também se deva concentrar nas primeiras semanas, é ainda possível se fazer um número razoável de cruzamentos até a 11.<sup>a</sup> semana do ciclo, aproveitando, portanto, um maior número de flôres.

Nas nossas experiências foi a variedade Tatuí a que produziu mais flôres, quer seja considerado o florescimento geral, o semanal ou o diário; se tivesse sido anotado o florescimento após a 13.<sup>a</sup> semana, poder-se-ia verificar que o mesmo é mais longo do que nas outras variedades eretas; a porcentagem de flôres úteis é também mais elevada. Seguem-se a ela a NC4 e a B-33.

**Frutificação, produção de sementes e eficiência reprodutiva.** — A porcentagem de frutificação foi calculada em relação ao florescimento total e ao florescimento útil, para cada variedade.

As melhores variedades são a Tatu, Roxo e B-33, pois são as que têm maior porcentagem de frutos maduros, qualquer que seja o florescimento considerado, havendo, entretanto, diferenças na marcha da frutificação: nas variedades Roxo e Tatu a grande perda se dá pela alta porcentagem de "pegs" que não alcançam o solo, e na variedade B-33, pela falta de tempo para muitos frutos amadurecerem.

A avaliação da eficiência reprodutiva foi feita pelas porcentagens de frutos maduros e sementes perfeitas encontradas em cada variedade.

Cada flor corresponde a um fruto em potencial; no amendoim, entretanto, o cálculo da porcentagem de sementes não é simples e deve ser feito com base no número característico de óvulos de cada variedade, pois os ovários podem conter dois óvulos, como nas variedades Tatuí, NC4 e B-33, ou ter um número variável de óvulos (dois a cinco) como nas variedades Roxo e Tatu.

O quadro 14 dêste trabalho apresenta, em porcentagens, a eficiência reprodutiva das cinco variedades estudadas.

Considerando-se o florescimento total, a variedade de eficiência mais alta é a B-33, com 25,6% de frutos maduros e 21,5% de sementes perfeitas. A variedade Tatuí é a pior, com 15,9% de frutos maduros; mas como tem alta porcentagem de granação (94,1%) (4), é a terceira classificada quando se considera a porcentagem de sementes.

Baseando-se no florescimento útil, as duas melhores variedades são a Tatu e Roxo, quando se considera a porcentagem de frutos, e a Tatu e B-33, quando se considera a porcentagem de sementes.

De um modo geral a variação de eficiência reprodutiva é a seguinte:

a) considerando-se a porcentagem de frutos maduros ela varia entre 25,6% e 15,9%, se fôr baseada no florescimento total, e entre 51,3% e 25,4% se fôr baseada no florescimento útil;

b) considerando-se a porcentagem de sementes ela varia entre 21,5% e 12,7%, se fôr baseada no florescimento total, e entre 38,4% e 21,7%, se fôr baseada no florescimento útil.

As porcentagens apresentadas por Smith (7) em seu trabalho sôbre o mesmo assunto diferem muito das apresentadas aqui. Diz êle à página 611: "Only 63.5 per cent of the potential fruits actually elongated as pegs. The remaining ovaries remained dormant and are eventually lost". Nas nossas condições, entretanto, a mais alta porcentagem obtida foi 56,8%, para a variedade B-33, que também é do tipo "Virgínia bunch" (quadro 8). Com relação à porcentagem de ovários que atingiram o estado de frutos, as variedades NC4 e B-33 foram as melhores, com 34,7% e 46,4% enquanto que, nas condições de North Carolina, Smith encontrou apenas 21,4% (7, pág. 612). "The mature fruits harvested represented only 13.5 per cent of the original flower production" diz êle ainda à página 612. Os frutos colhidos nas nossas experiências perfizeram porcentagens que variavam entre 25,6% na variedade B-33 e 15,9% na variedade Tatuí (quadro 8). O cálculo da porcentagem de sementes obtidas foi feito com base no número de óvulos contidos nas flôres produzidas em cada variedade; para o trabalho de Smith êsse cálculo foi bem mais simples, pois as variedades por êle estudadas ("Virgínia bunch" e "Spanish 2-B") têm praticamente dois óvulos por flor. Considerando uniforme esta análise, também para as sementes, as porcentagens obtidas

nas nossas experiências foram superiores às dêle: "... only 11.4 per cent of the ovules present at anthesis became seeds" (7, pág. 612), enquanto aqui as porcentagens variaram entre 21,7% na variedade B-33 e 12,7% na variedade NC4 (quadro 14).

Analisando então estas diferenças, pode-se ver que, fundamentalmente, elas residem no fato de nas nossas experiências ter havido piores condições para a fertilização ou para o desenvolvimento do "peg" logo em seguida a ela; desde que o "peg" se desenvolva, as condições para a frutificação e para a granação são melhores do que o foram para Smith.

Pela comparação dos dados aqui expostos, a eficiência reprodutiva das variedades estudadas nas condições da nossa experiência é bem melhor do que a encontrada por Smith.

As observações realizadas neste trabalho põem em evidência as características importantes de cada variedade.

Apesar de ter sido verificada a sua baixa eficiência, a variedade Tatuí é precoce e produz uma tão grande quantidade de flôres que, mesmo com baixa eficiência, é a que produz mais frutos por planta; sua porcentagem de granação é ótima (4, quadro 17) e também é bastante rica em óleo (I, quadro 2).

#### REPRODUCTIVE EFFICIENCY IN THE PEANUT (*Arachis hypogaea* L.)

##### SUMMARY

A study of the reproductive efficiency of five agronomical varieties of peanut was made. Determinations were made of fruit and seed percentages in relation to number of flowers produced, length of flowering period, alternation of high and low daily flower frequencies, and number of flowers which had no chance to become fruits. Data obtained supported the following conclusions:

(a) Varieties of the erect vegetative type were early; they began and ended their vegetative and flowering cycles before those of the decumbent type.

(b) The flowering curves showed an abrupt alternation of high and low frequencies.

(c) The highest flower frequency occurred on the same day for the five varieties under test.

(d) The erect varieties produced well located flowers (the writer calls them useful flowers) during a few weeks. For the decumbent varieties this period was longer.

(e) Fruit percentages in relation to total flowering varied from 15.9% to 25.6%. Calculated in relation to the useful flowers these values varied from 25.4% to 51.3%. The seed percentages were from 12.7% to 21.5% in the first case, and from 21.7% to 38.4% in the second.

(f) The var. Tatuí and Roxo gave the best fruit percentages in relation to the number of useful flowers. Tatu and B-33 gave the highest seed percentages.

#### LITERATURA CITADA

1. CANECCHIO, V. (filho), TELLA, R. & CONAGIN, A. Ensaios de variedades de amendoim. III — Décima e décima primeira série de ensaios. *Bragantia* 16:[303]-313. 1957.
2. ————— & CONAGIN, C. H. T. MENDES. Ensaios de progênies de amendoim. I — Série de ensaios realizados no período de 1953 a 1956. *Bragantia* 17:[289]-310. 1958.
3. CONAGIN, CÂNDIDA H. T. M. Morfologia da flor e formação do fruto do amendoim cultivado (*Arachis hypogaea* L.). *Bragantia* 14:[259]-266. 1955.
4. ————— Descrição de algumas variedades de amendoim cultivado (*Arachis hypogaea* L.). *Bragantia* 17:[311]-330. 1958.
5. GREGORY, W. C., SMITH, B. W. & YARBROUGH, J. A. Morphology, genetics and breeding. In *The National Fertilizer-Association* Washington, D. C. *The Peanut. The unpredictable Legume*. Washington, 1951. p. 28-88.
6. SHEAR, G. M. & MILLER, L. I. The effects of time of planting and digging on yield and maturity of Virginia Jumbo Runner peanuts. *Proc. Assoc. South Agric. Wrk* 49: 149-150. 1952. [original não consultado; extraído de Smith, 7].
7. SMITH, B. W. *Arachis hypogaea*. Reproductive efficiency. *Amer. J. Bot.* 41:[607]-616. 1954.