

# EXPERIENCIAS PRELIMINARES SOBRE A MAMONEIRA

(*RICINUS COMMUNIS*, L)

F. G. BRIEGER

J. T. A. GURGEL

da Escola Superior de Agricultura  
«Luiz de Queiroz» da Universidade  
de São Paulo

## I — INTRODUÇÃO

As nossas experiencias sobre a Mamoneira (*Ricinus Communis*, L) foram iniciadas em Piracicaba no decorrer de 1937/1938. O fim dessas experiencias é em primeiro lugar estudar os problemas da genética teórica, sem todavia desprezar as possibilidades de melhorar as linhagens de valor comercial.

Parte do material obtido, foi importado recentemente da Europa, porém, a maioria das linhagens, inclusive alguns tipos Colombianos nos foi gentilmente cedida pelo Instituto Agrônomico do Estado de São Paulo, ao qual agradecemos.

A literatura brasileira sobre a Mamoneira é relativamente escassa (ver bibliografía) e consiste principalmente em recomendações á lavoura, sem conter muitos dados experimentais. Em vista disso, e do fáto que é bastante duvidoso se podemos ou não continuar as experiencias de natureza aplicada, resolvemos publicar alguns dados obtidos nos dois primeiros anos de experimentação, que terão talvez algum interesse geral.

## II) CONDIÇÕES DE CULTURA

A primeira exigencia requerida para qualquer estudo de melhoramento genético, é a existencia ,no mínimo, do esclare-

cimento das condições básicas da cultura: *stand*, época de *plantação* e *adubação*.

Parecia-nos aconselhavel escolher para as nossas experiencias distancias entre plantas que exclúa uma competição entre os vizinhos. Assim, as plantas devem produzir o seu maximo. Mais tarde, serão necessárias experiencias para estabelecer, além destas *distancias maximas*, também as *distancias ótimas*, isto é, as distancias, nas quais o maior numero de plantas com uma boa produção pôde ser reunido. Como *distancia maxima* escolhemos para todas as linhagens a seguinte: 3 metros entre as fileiras e 2 metros entre as plantas, dentro das fileiras. Assim, cada planta tinha 6 metros quadrados á sua disposição.

A escolha da época de *plantação* não obedeceu a conclusões obtidas em experiencias especiais. A falta de pessoal técnico, como de pessoal de campo, não permitiu uma *plantação* no inicio do verão, quando as experiencias de milho e de fumo estão exigindo o maximo da nossa atenção. O inverno excluimos também para o inicio da cultura, em vista da ausencia de quantidade suficiente de chuva; assim, ficou somente o período compreendido entre Janeiro e Março para o inicio da experiencia, ficando o inverno para a colheita.

Mesmo tratando-se de uma *plantação* fóra da época, de acôrdo com as recomendações gerais para esta zona, o desenvolvimento foi normal, obtendo-se plantas vigorosas e bastante produtivas.

Uma *semeação* no proprio campo, não nos parecia aconselhavel para os fins da experimentação, em vista do perigo de confundirmos plantas provenientes de sementes semeadas, com plantas de sementes por acaso existentes no terreno. Além disso, as fortes chuvas podiam deslocar as sementes, antes da germinação. A *semeação* devia então ser feita, para os fins da experimentação, em vaso de barro, e as plantas transplantadas para o campo, com 15 a 20 dias após a germinação. Foram também por nós experimentados vasos de papelão, o qual não deu resultados satisfatórios, talvez devido á natureza do papelão.

A sementeação em vasos de barro e no campo mostrou ser igualmente eficientes, não se podendo observar diferenças no comportamento posterior das plantas. Um melhor desenvolvimento inicial nos vasos é contrabalançado pelo retardamento após a transplantação para o campo. x

No que se refere á *adubação*, seguimos as recomendações do Instituto Agrônômico (7). Assim, foram empregadas as seguintes formulas de adubação:

ADUBOS APLICADOS EM KGS. POR Ha.	1938	1939
Sulfato de amonio	200	100
Superfosfato	400	200
Clorêto de Potassio	100	50
Tórta de mamona	1600	—
Estrume de cocheira	—	10000

Para compensar a falta de tórta de mamona (aproximadamente 1 Kg. por planta) ,no segundo ano de experimentação, foi empregado o estrume de cocheira ,na proporção de 10 kgs. por cóva.

O desenvolvimento das plantas foi igual nos dois anos e parece que a redução da adubação mineral pela metade, e a troca de adubos orgânicos não teve efeito algum na mamoneira.

### III) CARACTERISTICOS DAS LINHAGENS

Todas as 30 linhagens diferem uma das outras por varias características. Algumas destas diferenças parecem ser sómente de interesse teórico ,como por exemplo, a côr das plantas, a presença ou ausencia de cêra, a forma e côr das sementes, etc. Outras, porém, são definitivamente de valor economico, como as seguintes: pôrte da planta ,deiscência dos frúts, etc., e principalmente a produção.

No que se refere ao aspecto e pôrte das plantas, podemos distinguir três tipos: anão, médio e alto. No *tipo anão*, en-

contramos plantas com menos de 1,80 metros de altura, possuindo internodios numerosos, porém, bem curtos. As hastes são bem grossas e pouco inclinadas (figura 1). No *tipo médio*, cuja altura varia entre 1,80 e 2,50 metros, os internodios são bem mais compridos e as hastes laterais muitas vezes curvas (figura 2). O *tipo alto*, com mais de 2,50 metros de altura, contém um numero mais ou menos grande de internodios. As hastes laterais saem da principal quasi em angulo réto e ficam de inicio numa posição horizontal, para finalmente curvarem as pontas para cima (figura 3). Além desses tipos acima descritos, ha ainda outros, que se caracterizam pela fórma ou coloração das folhas e hastes, ou por sua origem. Assim, temos o *tipo "laciniata"* de póрте médio, que se caracteriza pelas lacinias das folhas muito profundas e recortadas, sendo que em alguns paizes é utilizado como planta ornamental (figura 4). O *tipo "sanguinea"* (mahogany), caracterizado pela côr vermelha escura ou acaju das hastes e folhas, existindo, até o momento, só em linhagens de póрте médio (figura 5), o mesmo sucedendo com o tipo laciniata; parece-nos, que esses dois caracteres são ligados com o póрте médio, sendo que a resposta final só poderá ser dada, depois de observarmos o comportamento dos hibridos dessas linhagens com as demais. Finalmente, temos o tipo que chamamos "*Colombiano*" — de acôrdo com a sua origem-compreendendo 4 linhagens de póрте alto e uma outra completamente diferente, com póрте excessivamente alto, atingindo a mais de 4 metros, e sendo ainda muito pouco ramificada (figura 6), a esta ultima linhagem, principalmente, é que denominamos de tipo Colombiano.

Queremos frizar aqui, que os limites por nós estabelecidos para classificar a mamoneira em tipos de diferentes alturas, não obedecem a nenhum criterio já fixado por outros autores, mas unicamente servem para facilitar o nosso trabalho experimental; ainda mais, todos estes dados, inclusive a produção, referem-se apenas aos seis primeiros mezes de vida da planta.

O *tipo anão* é geralmente o mais recomendado para a lavoura do Brasil (5, 7, 8, 9 e 10), não obstante em outros paizes preferirem-se outros tipos. Em certos paizes da Europa por exemplo, na Italia e Hungria o tipo sanguinea (mahogany)

de porte médio, é o unico admitido pelos respectivos governos (13) \*. As plantas anãs podem naturalmente ser colhidas com mais facilidade e tambem devido ao seu tamanho podem ser plantadas em maior numero na mesma area requerida por outros tipos. Com as distancias de 2x3 metros para plantas de porte médio e alto, e 2x2 metros para o anão, podemos ter 1,5 vezes mais plantas do ultimo para a unidade da area ;produzindo a planta anã tanto quanto as outras linhagens, depreendendo-se que uma maior produção póde ser obtida.

No que se refere aos *cachos*, podemos notar o seguinte: a fórmula e tamanho d'elles, assás variaveis (gravuras 7 a 14), parecem não estar em correlação com a produção, como podemos verificar no quadro 5. Assim, as linhagens 30, 42, 56, etc., de cachos médios ou pequenos ,produziram mais que outras com cachos grandes como a 43 e 60, e bem mais que a 61, com cachos muito grandes (quadro 5). Evidentemente existe uma correlação negativa entre o numero de cachos e o seu tamanho, sendo uma redução de tamanho compensada por um acrescimo do seu numero.

Ha ainda outros caracteres importantes para considerarmos nos cachos, tais como: presença ou ausencia de espinhos; tamanho (grande ,médio e pequeno); fórmula (cheio ou ralo); etc. No tamanho do cacho precisamos considerar ainda a parte util, que contem os frutos e a parte basal, que em muitos casos é bem despida; naturalmente, deduzimos que será tanto melhor que o eixo central do cacho seja o mais possivel coberto de frutos. Assim, vemos nas figuras 9 e 11 que nas linhagens 43 e 60 temos uma grande parte do eixo central do cacho desprovida de frutos.

De grande importancia é a *deiscência* e *indeiscência* dos frutos no campo ,como tambem depois da colheita e durante a secagem num terreiro apropriado. Nas linhagens com frutos deiscêntes ,naturalmente a colheita tem que ser feita antes

---

\* Noque se refere á Hungria, temos comunicação oficial da Estação Experimental de Szeged, por intermédio do Sindicáto de Potassio, ao qual agradecemos.

do amadurecimento completo dos cachos, quando estes apresentarem mais ou menos  $\frac{3}{4}$  dos frutos secos; nos indeiscêntes podemos esperar até o amadurecimento total do cacho, para então procedermos á colheita. Neste ultimo caso, distinguimos ainda duas modalidades:

a) Indeiscência incompleta em que os frutos abrem *muito pouco* no campo, e em maior quantidade quando exposto ao sol, em terreiro . Podemos notar que esta propriedade é de grande valor na pratica, pois irá tornar mais facil e barato o trabalho de beneficiar nas máquinas, e dá uma perda minima no campo. Aqui filiam-se as mamoneiras anãs, linhagens 30, 31, quadro 5.

b) Indeiscência completa em que os frutos não abrem de geito algum no campo ou no terreiro, a não ser por uma ação mecânica bem forte; citamos aqui a linhagem 40, quadro 5 .

Faltando-nos por completo quaisquer instalações para a secagem, etc., anotamos unicamente o comportamento no campo.

As sementes, de acôrdo com o seu tamanho, podem ser classificadas em três tipos: *pequenas* ou *miúdas*, *médias* e *grandes* ou *graúdas* (gravuras 15 a 17). As constantes das sementes estão dadas no seguinte quadro:

Tipo de semente	Peso médio em grs. de :		Numero de [linhagens utilizadas na determinação de	
	100 sementes	1 lt. sementes	100 sementes	1 lt. sementes
Pequena	20	570	9	5
Média	45	515	16	11
Grande	85	480	10	9

#### IV) ANALISE DA PERCENTAGEM EM OLEO DA SEMENTE

A determinação da percentagem de oleo na semente foi gentilmente feita pela Secção de Tecnologia Agricola do Insti-

tuto Agrônômico; para facilitar a nossa exposição, organizamos o quadro 1, de acôrdo com os tipos de sementes que anteriormente estabelecemos.

A análise do erro entre esses grupos e dentro dêles, revelou que existe uma homogeneidade satisfatória, e que todos os tipos contêm a mesma percentagem de óleo, com uma média geral de  $48,04 + 1,01$  ou aproximadamente, 50%. Estudando a variação das amostras de todas as linhagens, empregamos para esse fim, o erro da distribuição que é de  $+ 4,08\%$ ; notamos que só a linhagem 17.a quadro 1, contem bem menos óleo que as demais, sendo que os valores obtidos para todas as outras podem ser consideradas como variações do acaso, ao redor da média de 50%.

Assim, nenhuma linhagem mostrou ser significativamente superior ás outras, de maneira que, por enquanto, no nosso trabalho de seleção, a questão da percentagem de óleo na semente pode ser posta de lado.

### V) PRODUÇÃO

Na análise da produção encontramos uma grande dificuldade técnica: a falta de quaisquer instalações (terreiro etc.) para o beneficiamento da mamona, isto é, a secagem e a separação das sementes. O ultimo trabalho teve que ser feito manualmente, pois tratava-se de pequenos lotes de frutos, de poucos litros cada um. Mesmo assim, o processo manual é tão moroso, que somente pode ser feito para uma parte do material obtido. Foi então necessário estudar se não seria possível achar um valor médio que permitisse determinar, por calculo, o peso das sementes, sendo necessário somente o peso total dos frutos, isto é, as sementes mais as cascas.

Um tal processo de calculo podia tambem ter valor economico, utilizando-o para determinar comercialmente o peso de sementes existentes em sacos de material não descascado, uma vez que na lavoura o processo de beneficiamento encontra bastante dificuldades.

Para a análise foram descascados um total de 50 amostras, provindas de 3 linhagens com sementes pequenas, 4 com se-

mentes médias e 5 com sementes grandes. As amostras foram escolhidas para ter o mesmo volume, e como podemos ver no quadro 2, da decomposição do erro, a variação do peso e casca foi bem uniforme. Procedemos então ao estudo da correlação entre o peso da casca e da semente, e como vemos no quadro 3, o coeficiente da correlação foi sempre bem alto, indicando assim uma correlação muito estreita entre os dois pesos, e nos 3 tipos de sementes.

Para nossos fins, porém, esses dados estatísticos não podiam ter valor imediato; foi necessário pois, determinar o índice do peso da casca sobre semente e também foi calculada a percentagem do peso da casca no peso total (quadro 4). Sem entrarmos em detalhes dos métodos estatísticos aplicados, iremos passar diretamente á discussão dos resultados do quadro 4. Encontramos aí, os índices médios para cada tipo de semente (pequena, média e grande), os erros das médias e os respectivos erros da distribuição. Para saber entre as quais limites as amostras individuais podem variar, devemos multiplicar o erro da distribuição pelo fator 2,58 e, para a estimação da variação das médias, devemos multiplicar o erro da média pelo mesmo fator de 2,58.

O índice das linhagens de sementes pequenas (ou miúdas) foi o maior de todos, com um valor de  $0,88 \pm 0,05$ ; este valor não é significantemente diferente de 1, sendo a diferença de 0,12 e o limite de  $2,58 \times 0,05 = 0,13$ . Podemos dizer então, que nas linhagens com sementes pequenas, o peso das cascas é o mesmo que o peso das sementes; exprimindo isso em percentagem, podemos ver que de fato o valor obtido foi de  $46,81 \pm 2,66$ , o qual também não é diferente de 50%.

Nas linhagens com sementes grandes (ou graúdas), o peso das cascas é aproximadamente  $2/3$  do peso das sementes, ou expresso em percentagem do total, 40% de cascas e 60% de sementes. O valor obtido de fato é de  $37,75 \pm 1,26$  o qual não é estatisticamente diferente de 40%.

O valor do peso de cascas no total para as linhagens com sementes médias está entre os dois extremos.

Fazendo um test estatístico para avaliar as diferenças entre os valores dos 3 tipos, podemos ver (quadro 4) que a



diferença entre as médias das sementes pequenas e grandes é significativa, entre pequenas e médias é provavelmente significativa; e as diferenças entre os índices de sementes médias e grandes podem ser consideradas como idênticas. Por isso, podemos reunir os índices das linhagens de sementes médias e grandes e chegamos finalmente distinguir somente dois tipos:

1) linhagens com sementes pequenas, tendo o índice casca sobre semente aproximadamente 1, com peso bruto consistindo de 50% de casca e 50% de semente;

2) linhagens com sementes médias e grandes, caracterizadas por um índice de casca sobre semente de 0,67 e o peso bruto contendo aproximadamente 40% de casca e 60% de semente.

Esses valores foram depois utilizados para determinar uma grande parte da produção líquida de semente, partindo unicamente do peso bruto determinado. Um tal sistema para calcular o produto líquido das sementes, partindo unicamente do peso bruto determinado, é também utilizado por outros autores, como vemos na publicação "Il Ricino" de A. Zappi-Recordati (13) onde este autor italiano achou para as sementes médias do tipo sanguínea, o valor de 65% para as sementes e 35% para as cascas em 100% de peso bruto, valores estes muito próximos aos aqui determinados para as sementes médias.

Nas colunas 9 e 10 do quadro 5, encontramos a *produção por planta* das diferentes linhagens nos anos de 1938 e 1939; não transformamos esses dados em *produção por alqueire*, porque achamos que uma tal transformação, que consiste numa simples multiplicação por um fator bem grande, pôde aumentar exageradamente as variações causuais, as quais numa experiência preliminar como a nossa, são inevitáveis.

Todavia, antes de mais nada, seria necessário fazer experiências rigorosas de espaçamento, para sabermos qual o stand ótimo por área, no qual podemos arranjar o maior número de plantas, sem uma redução apreciável da produção individual.

Das publicações brasileiras citadas, podemos tirar as conclusões que em terras medianamente férteis, uma produção de 3000 kgs. por alqueire (24200 metros quadrados) é considerada satisfatória, e em terras mais férteis pôde atingir a 4000 kgs. na mesma area, durante um periodo de 10 a 12 meses. Nas plantações dos tipos médio e alto, é recomendado um espaçamento de 2 metros dentro das linhas e 3 metros entre as linhas, quando para o tipo anão é recomendado 2x2 metros ou 2x1,5 metros.

Assim, podemos chegar aos seguintes resultados para o numero de plantas e produções individuais, supondo que a plantação seja feita em quadrado ou retangulo.

Área	Espaçamen- to em metros	Numero de plantas	<i>Produção por alqueire</i> : Numero de plantas	
			3000 Kgs.	4000 Kgs.
Alqueire (242000 m <sup>2</sup> )	2 x 3	4033	744 grs.	992 grs.
	2 x 2	6050	496 grs.	661 grs.
	2 x 1,5	8066	372 grs.	490 grs.

Tomamos então, como base para a estimação da produção para o tipo médio e alto, uma quantidade de 700 grs. de sementes por planta, quando para o anão e sanguinea (mahogany) ficamos satisfeitos com 400 grs. de sementes para mais; como vemos no quadro 5, as duas linhagens de mamoneira anã de talo roxo superam até o limite de 700 grs.; queremos notar aqui, que das linhagens originais da anã, algumas foram excluidas por serem pouco produtivas.

Crêmos que estes limites que estabelecemos são bem razoaveis, desde que nos inteiremos da produção de outros paizes, onde a mamoneira encontra condições bem diversas de cultivo. Assim, MacMillan em seu livro "Tropical Planting and Gardening" (6) nos dá o seguinte: para a India e Ceylão a produção oscila entre 2172 Kgs. a 2715 Kgs. por alqueire (20-25 bushels per acre; 1 bushel = 10 lb. — 1 acre = 4840 sq. yds) sendo a plantação feita mais ou menos de 2 x 2 metros (6x6 ft.);

para os Estados Unidos da America do Norte, temos uma produção média de 3800 Kgs. por alqueire (1400 lb. per acre).

Nestes três paizes citados, o sistema de plantação é muito semelhante ao nosso, isto é, o numero de plantas por alqueire varia entre 4000 e 8000. Condições completamente diferentes das nossas na cultura da mamoneira encontramos na Europa (Italia e Hungria), onde o numero de plantas por alqueire é muito grande, e sendo ainda as plantas tipicamente anuais. De acôrdo com o autor italiano A. Zappi-Recordati, na sua publicação "Il Ricino" (13), temos o seguinte: para a Italia, na cultura especializada da mamoneira, as distancias das plantas variam de 0,60 a 0,70 metros dentro das linhas e de 0,80 a 1,00 metros entre as linhas; na cultura consociada as distancias são de 0,70 a 0,80 metros dentro das linhas e 1,70 a 2,00 metros entre as linhas. Calculando agora com estas distancias, o numero de plantas por alqueire, teremos: na cultura especializada de 34571 a 50417 plantas e na cultura consociada de 15125 a 20336 plantas por alqueire.

De acôrdo com este autor, a produção na cultura especializada é de 4114 a 4840 kgs. por alqueire (17 a 20 q. li. de seme deguſciate per ettaro), sendo que a média geral é de 2420 a 3630 kgs. por alqueire (10 a 15 q. li. per ettaro); na cultura consociada, a produção oscila ao redor de 2420 kgs. por alqueire (10 q. li. per ettaro). Uma vez que o numero de plantas por alqueire é tão elevado, quasi não convem calcular a produção média por planta; todavia, para melhor ilustrar este ponto, podemos dizer que supondo o caso de maior produção na cultura especializada, a produção média por planta varia de 82 a 140 gramas e na cultura consociada varia ao redor de 50 gramas por planta.

Na Hungria, de acôrdo com informações a nós prestadas pelo Sindicato do Potassio, nos solos ricos, a produção oscila de 4321 e 5185 kgs. por alqueire (10 a 12 dz. por Kat. — 1 dz. = 100 kgs. e 1 Kat = 5600 metros quadrados) e nos solos pobres dá 2160 a 3025 kgs. por alqueire (5 a 7 dz. por Kat).

Antes de discutirmos com detalhes a produção nas diferentes linhagens, precisamos esclarecer a questão do numero

de colheitas, que consta no quadro 5; elas foram executadas de tal modo, que nos permite fazer uma ideia do amadurecimento parcelado dos cachos, ponto este, muito valioso para a seleção. Frizamos isto, pois, nas linhagens indeiscêntes, podia ser esperado o amadurecimento total dos cachos, para então proceder-se á colheita.

Das duas *linhagens anãs* estudadas, a n.º 30 deu nos dois anos um valor bem acima do limite anteriormente estabelecido quando a n.º 31 foi no ano 1938 bem peor que 1939; esta ultima linhagem tem ainda outro defeito, necessitando de muitas colheitas (21) o que nos mostra um amadurecimento irregular dos cachos; quanto á primeira, necessitou sómente de 13 colheitas.

Das 2 *linhagens sanguinea* (mahogany), de pórte médio, uma alcançou uma produção de 380 grs. de sementes por planta, muito proximo ao limite economico de 400 grs.; todas as demais linhagens do típo médio, estão proximas a esse limite, com excepção das linhagens n.ºs 37 e 38, que tem uma produção bem baixa, acrescida ainda de uma fraca percentagem de oleo nas sementes.

Das *linhagens de típo alto*, das quais muitas foram analisadas, principalmente as *Zanzibariensis*, a metade delas produziram mais de 650 grs., mostrando desse modo que as variedades altas são em geral mais produtivas que as de pórte baixo, exigindo porém, muitas colheitas, o que nos dá uma ideia do amadurecimento irregular dos cachos.

Na parte inferior do quadro 5, foram incluídos os dados das *linhagens Colombianas*, das quais a n.º 63, de pórte alto, foi bem produtiva; ha ainda a linhagem n.º 61, de regular produção, que se destaca pelo pórte excessivamente alto, atingindo a mais de 4 metros de altura.

Temos ainda que analisar as *relações entre produção e época de plantação* e entre produção e deiscência.

Como já explicado anteriormente, tanto em 1938 como em 1939, a plantação foi feita fóra da época; a produção relativamente alta, ultrapassando em quasi na metade das linhagens a 700 grs. por planta, indica que as condições eram bem favora-

veis ainda mais que a colheita se processou apenas durante os 6 primeiros mezes. Seria interessante fazer experiencias detalhadas para ver de um modo geral se é ou não aconselhavel semear no fim do verão; aproveitando as ultimas chuvas para o inicio do desenvolvimento e o inverno para o amadurecimento e colheita dos frutos; o que daria uma secagem muito facil.

Parece-nos de acôrdo com observações preliminares, que este sistêma de plantaçao traz ainda outra vantagem, qual seja o aproveitamento de mais uma produçao no verão seguinte, pois mesmo praticando a póda no fim do inverno logo no inicio das chuvas iniciar-se-á um forte brotamento o qual póde dar ainda uma colheita satisfatória. A murcha e a mórte das plantas por outras causas, só se faz notar com mais intensidade no fim do verão, quando as plantas têm praticamente produzido duas colheitas inteiras, com apenas um ano de idade.

O fáto dos frutos abrirem ou não no campo, é muito importante para a lavoura, porém em nossas experiencias a grande desvantagem da *deiscência* foi suprimida em parte, pelas numerosas colheitas; os dados, porém, parecem indicar, que até certo ponto a indeiscência tem uma importancia secundaria, ao lado de outros fatôres que aumentam a produçao.

Assim, a linhagem n.º 58 com frutos indeiscêntes, deu apenas 131 grs. em 33 colheitas, enquanto a linhagem n.º 49, tambem alta, com frutos deiscêntes, deu 731 grs. em 24 colheitas; ainda mais a linhagem n.º 47, alta, deicênte, deu em apenas 12 colheitas, 635 grs. de sementes, (quadro 5). Evidentemente, a deiscência e a perda consecutiva de sementes no campo, não é uma das primeiras causas da improdutividade de certas linhagens.

## VI) EFEITO DO INBREEDING

Todas as linhagens estudadas estão sendo mantidas por autofecundaçao de individuos previamente escolhidos, não se notando até o momento nenhuma reduçao no vigor ou na produçao das plantas; se houvesse qualquer efeito de inbreeding este devia ser especialmente mais forte após as primeiras autofecundações.

Indiretamente, podemos deduzir daí, que as mamoneiras normalmente se autofecundam, opinião esta aliás de acôrdo com a de Hunter and Leake, dada no seu livro "Recent advances in agricultural plant breeding"; citam ainda os referidos autores que quando as condições são muito favoráveis, o cruzamento na mamoneira chega apenas a 5%. Crêmos que sobre este ponto estamos em desacôrdo com muitos autores nacionais e estrangeiros, que dizem ser a mamoneira de fecundação cruzada. Todavia, para melhor nos certificarmos sobre este assunto, estamos com experiencias em andamento no nosso campo experimental.

Não podemos predizer se será possível obter híbridos mostrando efeito da heterosis.

## VII) CONCLUSÕES

1) No presente trabalho apresentamos dados experimentais e preliminares sobre a cultura, produtividade e caracteres genéticos da mamoneira cultivada no Brasil.

2a) A plantação foi sempre feita evitando quaisquer competições entre plantas, em retangulo de 2x3 metros para todos os tipos de plantas.

2b) A sementeação foi feita fóra da época apropriada, isto é, no fim do verão, de modo que as plantas apanhassem as ultimas chuvas para o inicio do seu desenvolvimento .

Contra a expectativa geral, as plantas desenvolveram-se normalmente ,dando no fim do inverno uma colheita bastante satisfatória e permitindo ainda outra colheita imediatamente no verão seguinte; deste modo, podemos obter de fáto duas colheitas, a primeira no inverno e a segunda no verão, antes que a murcha e outras doenças matassem muitas plantas .

2c) A sementeação foi feita de acôrdo com as necessidades da experimentação, em vasos, e a transplantação para o campo foi feita de 15 a 20 dias após a germinação das sementes. As plantas assim obtidas não diferem daquelas sementeadas diretamente no campo.

2d) A terra no campo é barrenta clara e relativamente pobre; na adubação seguimos as recomendações do Instituto Agrônômico, com pequenas alterações.

3) Todas as 30 linhagens diferem entre si por varias características, dados em detalhes no texto. Os caracteres de valor pratico são principalmente o póрте da planta (anão, médio e alto), deiscência e indeiscência dos frutos, tamanho da semente (pequena ou miúda, média e grande ou graúda).

4) A determinação da percentagem de oleo nas sementes foi feita pelo Instituto Agrônômico (quadro 1); a análise estatística revelou que os três tipos de sementes não diferem entre si no conteúdo em oleo, sendo que de um modo geral podemos dizer que as 19 linhagens estudadas em 1938 têm uma média de 40% de oleo na semente.

5) A produção foi determinada para cada linhagem, colhendo-se todas as plantas e depois calculada a produção média por planta (quadro 5). Não tendo sido estabelecido as condições para o stand ótimo, desistimos de multiplicar os valores obtidos com o fatôr, afim de dar a produção por alqueire. De acôrdo, porém, com as indicações da literatura brasileira, podemos considerar como boa produção para o tipo anão mais ou menos 400 grs. por planta e para o tipo médio e alto mais ou menos 700 grs. por planta. Como podemos verificar no quadro 5, a maioria das linhagens foi além destes limites.

Não sendo possível descascar todas as sementes para se ter a produção líquida, foi arranjado para isso um test estatístico, afim de determinar os limites da variação da percentagem de sementes no peso bruto, e do indice casca sobre semente (quadros 2, 3 e 4). O resultado foi que os tipos com sementes pequenas continham no peso bruto aproximadamente 50% de sementes e 50% de cascas, e nos tipos com sementes médias e grandes, 60% de sementes e 40% de cascas no peso bruto. Tomando esses valores por base, foi determinado por calculo; o peso líquido de sementes por cada linhagem. Apesar de ser determinado por simples pesagem a produção total, podemos ainda tirar outras conclusões, como seguem:

a) em certas linhagens, a variação de produção de um ano para outro foi muito grande;

b) das linhagens em estudo, podemos dizer o seguinte: as *anãs* são as mais recomendadas para a nossa lavoura, em virtude das multiplas vantagens que oferecem, como o póрте pequeno, o que dá grande facilidade para a colheita; nenhuma perda de sementes no campo por serem indeiscêntes e grande facilidade da abertura dos frútos depois de bem sêcos. Na nossa coleção, temos atualmente duas linhagens de ótima produção individual, tendo sido já excluidas outras por serem pouco produtivas. Nos tipos *médios* e *altos* ha linhagens bem razoaveis, que são todavia contra indicadas na lavoura por serem de colheita difícil. Temos ainda que considerar separadamente o tipo sanguinea (mahogany) que na Italia e Hungria são os unicos permitidos pelos respectivos Governos; entre nós não apresenta grandes vantagens, sendo que das cinco linhagens que iniciamos, 3 foram eliminadas por improdútivas; as duas restantes são de regular produção;

c) a deiscência e indeiscência dos frútos no campo foi nas nossas condições experimentais de importancia secundaria, havendo tanto linhagens de um, como de outro tipo de deiscência, bastante produtivas;

d) o tamanho e fórmula dos cachos pareceram ser de ordem secundaria, sendo evidentemente uma redução de tamanho do cacho compensada pelo aumento do seu numero.

6) As linhagens têm sido mantidas por autofecundação individual; é interessante notar, que mesmo assim não houve redução do vigor, e nem da produtividade das plantas. Experiencias com híbridos estão em andamento no nosso campo experimental.

### VIII) AGRADECIMENTOS

Queremos deixar aqui os nossos agradecimentos aos srs. C. A. Krug e P. T. Mendes respectivamente Chefe e sub-assistente do Instituto Agronômico do Estado, pelo fornecimento de sementes da coleção de Mamoneiras; ao Dr. F. Bolliger ex-



chefe da Secção de Tecnología Agrícola do Instituto Agrônômico do Estado pelas análises de óleo nas sementes, e ao sr. G. O'N. Addison pela valiosa ajuda nos cálculos estatísticos e determinações da produção.

#### ABSTRACT

- 1) The paper deals with preliminary experiments on the breeding of *Ricinus Communis* in Brazil.
- 2) The plants were sown, for experimental reasons, in pots and transplanted in the field 15-20 days after germination. The distances in the field were 3ms. between and 2 ms. within rows. Fertilizers used cf. pg. 4.
- 3) The sowings were made at the end of the rainy season in february and the plants developed very well in the field during the dry season giving a full first crop after the first six month and another during the following season, i. e. during the second six month.
- 4) The production per plant was determined by weighing the total production of entire fruits. Since it was not possible to clean all seeds it was necessary to analyse the variations of the percentage of seed weight in total weight. The statistical analysis resulted in establishing two main values: 50% of seeds in the total ( $47\% + 2,7\%$ ) for the strains with small seeds (weight of 100 seeds 20 grs.) and 60% of seeds ( $60\% + 0,6\%$ ) for the medium and large seeded strains (weight of 100 seeds 45 to 85 grs.)
- 5) The oil content varied very little as shown by the statistical text with general mean of 50% per seed or ( $48\% + 1\%$ ).
- 6) According to the general opinion both in Brazil and abroad, a production of 1240 Kg. or more per 1 ha.

(3000 Kgs. per alqueire) is considered satisfactory and a production of 1652 Kg or more per 1 ha. (4000 Kg per alqueire) is considered as very satisfactory. This corresponds, according to the method of planting and spacing, to 400 grs. per plant for the dwarf and 700 grs. per plant for the large types.

- 7) As shown in quadro 5 which contains in col. 9 the yield per plant during the first 6 month the two lines on the "dwarf" (anão) type which is generally recommended in Brazil were very satisfactory. If seeds would have been collected during the second period of 6 month the production would be considerably higher still.
- 8) The maturation of the fruits in the field was very irregular and made a large number of repeated harvests necessary. These eliminated at the same time the loss caused by the opening of the fruits (deiscência) in the field.
- 9) As shown by quadro 5, col. 9 and figs. 7 to 14 there is no correlation between the size and form of the inflorescences and the yield per plant. Evidently there exists a negative and compensating correlation between its size and its total number per plant.

### EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

#### TIPOS DE PLANTAS:

- Fig. 1 — Linhagem n.º 31 — Tipo anão.  
Fig. 2 — Linhagem n.º 37 — Tipo médio.  
Fig. 3 — Linhagem n.º 63 — Tipo alto.  
Fig. 4 — Linhagem n.º 33 — Tipo Sanguinea  
(mahogany).  
Fig. 5 — Linhagem n.º 51 — Tipo Laciniata.  
Fig. 6 — Linhagem n.º 61 — Tipo Colombiano.

## TIPOS DE CACHOS:

Fig. 7 — Linhagem n.º 32 — Tipo Sanguinea — Produção por planta 190 grs.

Fig. 8 — Linhagem n.º 30 — Tipo anão — Produção por planta 1003 grs.

Fig. 9 — Linhagem n.º 42 — Tipo alto — Produção por planta 960 grs.

Fig. 10 — Linhagem n.º 43 — Tipo alto — Produção por planta 777 grs.

Fig. 11 — Linhagem n.º 63 — Tipo alto — Produção por planta 976 grs.

Fig. 12 — Linhagem n.º 61 — Tipo Colombiano — Produção por planta 613 grs.

Fig. 13 — Linhagem n.º 60 — Tipo alto — Produção por planta 640 grs.

Fig. 14 — Linhagem n.º 56 — Tipo alto — Produção por planta 749 grs.

## TIPO DE SEMENTES:

Fig. 15 — Semente pequena ou miúda — Peso médio de 100 sementes = 20 grs.

Fig. 16 — Semente média — Peso médio de 100 sementes = 45 grs.

Fig. 17 — Semente grande ou grauda — Peso médio de 100 sementes = 85 grs.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) BAYMA, A. C. (1933) Industria da mamona. Ministerio da Agricultura. Rio de Janeiro.
- 2) BAYMA, A. C. (1935) Pratica da cultura da mamona. Ministerio da Agricultura. Rio de Janeiro.

- 3) D'UTRA, G. R. P. (1918) Cultura das mamoneiras. Secr. Agr. Ind. Com. S. Paulo 2.a edição.
- 4) HUNTER, H. and LEAKE, H. M. (1933) Recent advances in agricultural plant breeding. I and A. Churchill — London.
- 5) KRUG, C. A. e MENDES, P. T. (1939) Melhoramento da mamona. O Estado de São Paulo. (Jornal).
- 6) MACMILLAN, H. F. (1935) Tropical planting and gardening. MacMilan and Co., Limited. St. Martin's Street, London. Fourth edition.
- 7) MENDES, P. T. (1938) A mamoneira: generalidades e instruções para a sua cultura. Boletim n.º 19. Inst. Agrônômico do Est. S. Paulo, Campinas .
- 8) MEYER, A. C. (1938) Conferencia: A racionalização da cultura da mamona — Padronização e aumento da exportação de mamona. Jornal de Agronomia, vol. 2, Jan.-Fev. 1939, n.º 1, São Paulo.
- 9) MEYER, A. C. e BRITO, A. M. (1938) Instruções praticas para a cultura da mamoneira. Circular 4 — 2.a edição. Dept. Fom. Prod. Vegetal, Secr. Agr. Ind. Com. do Est. S. Paulo, 3.a Seção Técnica, Piracicaba.
- 10) PAULA, E. V. (1935) Como cultivar a mamona — Secr. Agr. Ind. Com. e Trab., Serv. da Prod. Vegetal, Minas Geraes.
- 11) SANTIAGO, W. (1935) Algumas considerações sobre a cultura da mamona — Boletim Abr. Zoot. Vet. de Minas Geraes ano VIII, n.º 7, pag. 11, 1935 (cópia).
- 12) SPANGENBERG, G. E. (1935) A cultura da mamoneira. n.º 64 União Pan-Americana. Washington, D.C.
- 13) ZAPPI-RECORDATI, A. (1936) Il Ricino: Norme pratiche di coltivazione. Ramo editoriale degli Agricoltori, Roma.

58	8		"	"		55	23	121	
59	8	C. espinho	"	Pequena		24	25	653	
60	4	Alto	Sem esp. indeicente	Média		58	7	640	
61	7	Colombiano	"	"		49	8	613	
62	10	Alto	"	deicente	Pequena	19	4	144	
63	10		Com esp. indeicente	Grande		60	17	976	
64	8		"	"		98	12	514	
65	8		Com esp.	Pequena		18	2	233	

51	8	981	8	591	(681)	4	LTU	590	8	751	061	2	Edo
19,26	28	194,91	28	78,111	34,341	91	54,821	84,442	11	29,081	19,442	01	Dentro
47,181	8	40,292	8	55,591	46,172	4	26,65	00,191	3	4,782	27,123	2	Entre

Q U A D R O 4

MAMONA		INDICE = $\frac{\text{Casca}}{\text{Semente}}$				o/o Casca no total		
Tipo de semente	n	Média	Erro da média	Erro da distribuição	Média	Erro da Média	Erro da distribuição	
								Pequena
Média	16	0,71	0,07	0,14	41,52	4,09	8,19	
Grande	21	0,66	0,02	0,10	37,75	1,26	6,02	
Média + Grande	37	0,68	0,01	0,08	40,47	0,60	4,76	

  

$t = \frac{\bar{v}_1 - \bar{v}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n}}}$	Pequena — Média: $t = + 2,1$ (duvidoso) Pequena — Grande: $t = + 4,1$ (significante) Média — Grande: $t = + 0,7$ (insignificante) Pequena — (Média + Grande): $t = + 3,9$ (significante)
--	---













