

PRODUÇÃO DE SEMENTES HÍBRIDAS DE MILHO NO ESTADO DE SÃO PAULO⁽¹⁾

J. DE ANDRADE SOBRINHO, *engenheiro agrônomo, Secção de Cereais e Leguminosas*, e ERIC SMITH, *engenheiro agrônomo, Est. Experimental de Ipanema, Instituto Agrônomico de Campinas*⁽²⁾

1 - INTRODUÇÃO

A produção de milho no Estado de São Paulo oscila, anualmente, de 1.000.000 a 1.200.000 toneladas e a área de plantio pode ser estimada de 700 a 900 mil hectares. Para semear essa área, são necessárias, seguramente, 15.000 toneladas de sementes. Cerca de 25% desse total são constituídos de sementes selecionadas e fornecidas pela Secretaria da Agricultura de São Paulo, aos lavradores interessados.

Foi em 1945, graças aos trabalhos desenvolvidos no Instituto Agrônomico de Campinas, que a Secretaria da Agricultura obteve os primeiros resultados francamente promissores com o plantio do milho híbrido (I). Em 1946, teve início a produção de sementes híbridas, em escala comercial.

No Estado de São Paulo, os híbridos obtidos pelo Instituto Agrônomico estão produzindo, em média, cerca de 25% a mais do que as variedades comuns. (3, 4). A procura de sementes híbridas, por parte dos lavradores, tem sido cada vez maior, muito embora esteja condicionada a vários fatores, principalmente às cotações do produto no mercado.

O milho, apesar de sempre ter sido um dos produtos agrícolas de importância no Estado de São Paulo, onde é produzido em quantidades consideráveis, não constituía e, no geral, ainda não constitui uma cultura para fins comerciais. Se existe grande número de agricultores que a essa cultura dedicam boa área de sua propriedade agrícola, o número daqueles que plantam o milho como cultura racional ainda é muito reduzido. Talvez muito poucas vezes tenha sido a cultura principal de um empreendimento agrícola, nas nossas condições.

Plantado, via de regra, somente para o consumo da fazenda, o produto comercializado provém de três fontes principais: a) das sobras do produzido para o consumo; b) do plantado entre cafeeiros em formação, nas zonas novas e c) do que é cultivado pelo colono, ou arrendatário. Nas zonas novas, apresenta renda, muitas vezes, talvez pequena, e o plantio desse cereal pelo colono de café prende-se ao fato de ser uma planta de fácil cultivo que, apesar de não proporcionar grandes lucros, não requer, por outro lado, grandes cuidados e despesas.

(1) Trabalho apresentado à Segunda Reunião Latino-Americana de Fitogeneticistas e Fitoparasitologistas, realizada em São Paulo, Piracicaba e Campinas, de 31 de março a 8 de abril de 1952.

(2) Consignamos nossos agradecimentos ao Eng. Agr. Glauco Pinto Viegas, pelas sugestões apresentadas.

Esta situação ainda perdura em face dos preços, normalmente baixos, alcançados pelo milho nos mercados de São Paulo e Rio, mas tende a alterar-se, porque muitas propriedades já estão adotando novas práticas agrícolas, e incluem o milho na rotação.

Há agricultores que ainda não sabem dar o verdadeiro valor a uma boa semente, continuando a utilizar aquela colhida na própria fazenda, ou adquirindo-a de vizinhos que, também, não praticam a seleção. A semente de milho híbrido tem sido bem aceita pelos agricultores, porém a sua procura é ainda bastante limitada, decorrendo isto do desconhecimento da sua existência, ou do valor de uma boa semente. A tarefa do fomento é das mais difíceis devido a inúmeras causas, mas é de se prever que os conhecimentos dos lavradores sejam ampliados em pouco tempo, com mais ativa divulgação agrícola.

A procura de sementes híbridas de milho também tem sido influenciada por fatores como : *a)* preço do produto no mercado ; *b)* preço das sementes e *c)* preço de outros produtos agrícolas, principalmente o algodão. Quando o valor do milho no mercado é baixo, diminui o interesse por essa cultura, apesar de o seu preço variar constantemente. Quando o preço do algodão é promissor, parte da área que seria destinada ao milho é substituída por essa cultura.

A produção da semente híbrida do tipo duro (flint) já ultrapassou a procura normal pelos lavradores. Entretanto, a distribuição feita no último ano (1951) alcançou, apenas, cerca de 25% da semente de milho duro cultivado no Estado.

No ano de 1952 terá início o fornecimento de sementes de híbridos meio dente, o que virá aumentar a distribuição de semente híbrida, pois grande parte do milho plantado no Estado é do tipo dente.

No Estado de São Paulo, o serviço de produção de sementes híbridas de milho, foi moldado, em linhas gerais, àquele existente em algumas regiões dos Estados Unidos (2). Isto é, a produção das sementes básicas é mantida sob controle direto do Estado. Portanto, não se distribuem às firmas ou aos interessados particulares, as sementes das linhagens puras. Como a Secretaria da Agricultura deste Estado vem produzindo, desde muitos anos, as sementes de algodão em campos de cooperação, adotou-se também este método para a produção das sementes dos híbridos duplos.

A finalidade deste trabalho é a de divulgar a organização existente para a produção de milho híbrido, em São Paulo.

2 - ORGANIZAÇÃO DOS TRABALHOS COM MILHO HÍBRIDO

Prevendo a expansão que teria a produção de sementes híbridas de milho e, tendo em vista a necessidade de uma estação experimental para a produção do material básico, com instalações adequadas e área conveniente para tal empreendimento e, não contando, na época, com os meios para aquisição ou instalação de uma propriedade nessas condições, entrou a Secretaria da Agricultura em entendimentos com o Ministério da Agricultura. Mediante um acordo, o Serviço Nacional de Pesquisas Agrônô-

micas pôs à disposição do Instituto Agronômico de Campinas, a Estação Experimental de Ipanema, que satisfazia aquelas condições e onde já vinham sendo realizados trabalhos com milho.

Uma vez elaborado êsse acôrdo, ficaram organizados, da seguinte maneira, os trabalhos para a produção de sementes híbridas no Estado de São Paulo : a) à Secção de Genética do Instituto Agronômico coube a atribuição de continuar o isolamento de novas linhagens e de estudar, em ensaios comparativos, o comportamento de novos híbridos sintetizados ; b) à Secção de Cereais e Leguminosas coube a incumbência de realizar ensaios comparativos, em um maior número de localidades, visando apreciar melhor o comportamento regional dos híbridos comerciais ; c) a Estação Experimental de Ipanema ficou encarregada da multiplicação das linhagens e da produção dos híbridos simples, em quantidade suficiente, cujas sementes são destinadas aos campos de cooperação ; d) ao Serviço de Milho Híbrido, finalmente, coube a atribuição de instalar, em cooperação com lavradores criteriosos, campos de cruzamento para a produção das sementes do híbrido duplo em distribuição.

As sementes produzidas nos campos de cooperação são vendidas aos agricultores por intermédio das Casas da Lavoura que representam a Divisão de Fomento Agrícola em numerosos municípios paulistas. É através dessa organização que a Secretaria da Agricultura vem produzindo e tem pôsto à disposição dos lavradores sementes de milho híbrido.

É a seguinte, esquematicamente, a organização da produção de semente híbrida de milho pela Secretaria da Agricultura de São Paulo.



2.1 - PRODUÇÃO DE HÍBRIDOS SIMPLES

As linhagens puras, empregadas na obtenção dos híbridos simples, são multiplicadas em campos de aumento isolados na Estação Experimental de Ipanema. Êsses campos são sempre plantados com sementes autofecundadas a mão. As sementes produzidas pelos campos de multiplicação

são empregadas na síntese dos híbridos simples. O material produzido pelas linhas masculinas, dos campos de cruzamento, geralmente não é utilizado para êsse fim.

A colheita é feita quando os grãos apresentam um grau de umidade abaixo de 13%. Esta percentagem é facilmente atingida dentro das condições normais do clima da região.

As espigas das linhas femininas são colhidas sem a palha. Elas sofrem uma catação, em esteira transportadora, para eliminar as atacadas por moléstias e pragas, e as perfeitas são conduzidas diretamente ao debulhador.

As sementes são classificadas em dois tipos: a) chato, e b) redondo. O tipo chato é padronizado em três tamanhos. O tamanho da semente depende da linhagem e o menor deles é o da peneira 16 ⁽¹⁾. As sementes que atravessam a peneira 16 constituem o descarte. Após a classificação, são tratadas com DDT com teor de 5%, que é empregado na proporção de 1 grama para 1.000 gramas de sementes. O resultado obtido com êsse tratamento é satisfatório, não se observando danos causados por pragas, por ocasião da distribuição. Mesmo as sementes armazenadas por um ano, ou mais, têm sido conservadas em perfeitas condições.

A remessa dos híbridos simples aos cooperadores é feita por intermédio dos Agrônomos Regionais, de acôrdo com a área do campo de cooperação. Para evitar trocas de sementes durante o plantio e para facilitar a identificação das linhas masculinas por ocasião do despendoamento, a essas sementes são misturados 1,5 kg de sementes de girassol, *Helianthus annuus* L. para cada saco de 50 kg.

As sementes de linhagens e híbridos simples são produzidas em quantidades suficientes, de acôrdo com plano anualmente elaborado, no qual ainda se prevê a produção de uma sobra, como medida de segurança. A produção média, por hectare, das linhagens tem sido de 400 a 600 kg. O custo de produção, aproximado, das linhagens puras, tem sido de Cr. \$10,00, a Cr.\$ 11,00; o dos híbridos simples, Cr\$ \$ 6,00 a Cr.\$ 8,00.

As sementes básicas são fornecidas, aos cooperadores, pelo preço de Cr\$. 6,00 o kg.

2.2 - PRODUÇÃO DOS HÍBRIDOS DUPLOS

É nos campos de cruzamento, em cooperação, que se sintetizam as sementes híbridas comerciais. São êles localizados nas regiões mais produtoras de milho do Estado. Os campos são concedidos aos agricultores mais adiantados, de cada Região Agrícola, por indicação do Agrônomo Regional, mediante contrato, sendo levados em consideração diversos fatores, tais como: integridade do agricultor, organização da propriedade agrícola inclusive a sua colonização e fácil acesso para as inspeções periódicas. As condições impostas em contrato têm por finalidade a obtenção de boas sementes, cujas características principais são as seguintes, dadas em percentagem sôbre o peso de 1 kg de sementes:

(1) Corresponde ao crivo de 16/64 de polegada.

CARACTERÍSTICAS	Percentagem
Umidade -----	13
Impurezas diversas -----	1
Sementes imperfeitas -----	8
Germinação -----	90
Valor cultural -----	80
Grau de carunchamento -----	6

A classificação das sementes é outro ponto de importância a que estão sujeitos os cooperadores. O campo só é concedido se o candidato estiver munido de máquina beneficiadora, com peneiras substituíveis, a fim de que possa entregar as sementes dentro dos seguintes limites de tolerância: 20% de grãos "redondo", retidos pela peneira de furos compridos n.º 15; 10% de grãos "miúdo", separados pela peneira de furos redondos n.º 18, para o tipo duro, e peneira n.º 20 para os outros tipos.

O cooperador, antes de beneficiar o produto, fica obrigado, também, a despalhar tôdas as espigas, a fim de eliminar as atacadas por moléstias, caruncho e traça, bem como as que fogem ao tipo do híbrido.

A orientação dada e as inspeções feitas aos campos, são realizadas por técnicos do Serviço de Milho Híbrido, auxiliados pelos Agrônomos Regionais das respectivas Regiões Agrícolas. Os fiscais dos campos de cooperação se incumbem de treinar operários da fazenda e de acompanhar todos os serviços de plantio, eliminação de panículas, colheita, beneficiamento, desinfestação com DDT, acondicionamento das sementes em sacaria oficial e, finalmente, fiscalizar o embarque do produto para os Postos de Sementes.

3 - PREPARO DAS SEMENTES

Aproveitando-se a organização já existente para o preparo das sementes de algodão, que dispõe de 13 Postos de Sementes, foram escolhidos os de Campinas e Ribeirão Preto, na Estrada de Ferro Mogiana; os de Tatuí Avaré e Presidente Prudente, na Estrada de Ferro Sorocabana; e os de Jaboticabal e Bauru, na Estrada de Ferro Paulista, por se acharem também localizados nas zonas produtoras de milho, para os trabalhos com sementes híbridas. Para êstes postos são encaminhadas as sementes híbridas comerciais produzidas nos campos de cooperação, para o preparo final, análise, rebenefício, tratamento com DDT, acondicionamento e distribuição aos Postos de Venda. Cada um dêstes Postos de Sementes acha-se aparelhado com: a) laboratório para análise; b) máquina rebeneficiadora para classificação de semente c) máquina para tratamento com DDT.

As análises são feitas coletando-se, de cada lote de 100 sacos, uma amostra de 1 kg. As amostras são tiradas de 10 sacos de cada lote de 100. Com essa amostra, parte da qual é arquivada, são feitas determinações de: pureza, germinação, valor cultural, umidade, grau de carunchamento e classificação da semente.

O rebenefício das sementes híbridas tem por objetivo principal a uniformização ou padronização do produto. As sementes beneficiadas na origem, ou seja, nos campos de cooperação, são recebidas nos Postos de Se-

mentes, às vêzes, com algumas impurezas e pouco atacadas por caruncho e traça. O rebenefício, além de garantir a uniformização ou padronização das sementes que vai refletir numa melhor sementeção mecânica, elimina, além de impurezas diversas, os grãos "miúdo", os mal conformados e razoável porção de milho prejudicado pelo caruncho.

A máquina de rebenefício faz a separação das sementes em quatro tamanhos: 21 — 19 — 17 e R (redondo).

O tratamento das sementes com DDT é feito com a finalidade de evitar que haja desenvolvimento de caruncho e de traça no período de entressafra. A aplicação de DDT, a 3%, às sementes, na proporção de 1 por mil, é feita por meio de máquina própria que funciona eficientemente com rendimento médio de 50 sacos por hora de trabalho.

Últimamente, foi adaptado, na máquina rebeneficiadora, um aparelho "dedetizador" que trata das sementes na própria moega, antes de se proceder ao seu acondicionamento. Isto veio aumentar o rendimento de serviço.

4 - DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO DE SEMENTE HÍBRIDA

A produção de semente híbrida de milho, no Estado de São Paulo, teve, nos últimos anos, o desenvolvimento assinalado no quadro 1.

QUADRO 1.—Produção de sementes híbridas no Estado de São Paulo

Ano	Área	Campos de Cooperação	Semente produzida
	ha	n.º	t
1945/46	250	-----	30
1946/47	670	-----	80
1947/48	669	25	365
1948/49	714	26	685
1949/50	2.738	69	2.284
1950/51	2.342	57	2.981

Nos anos de 1947-48 e 1948-49, foi eliminado um campo; em 1949-50, foram eliminados dez e, em 1950-51, sete campos, os quais não se encontravam dentro das condições exigidas em contrato.

A produção média dos campos de cruzamento comercial, por hectare, nos últimos três anos, foi de 2.420 kg, ou cerca de 1.500 kg de sementes e 900 kg de milho descarte, de refugo e das linhas masculinas, conforme quadro 2.

Pode-se constatar que, na média dos três últimos anos, a produção de sementes foi aproximadamente de 1.500 kg/ha (30 sacos de 50 kg) ou sejam 2/3 da produção do campo, havendo uma eliminação de 17,4% de milho refugo, "miúdo" e "redondo", que fica para o cooperador. Este

QUADRO 2.—Produção média de semente nos campos de cooperação de milho híbrido, nos anos agrícolas de 1948/49 a 1950/51

Discriminação das sementes	Anos				Porcentagem sobre o total
	1948/49	1949/50	1950/51	Média	
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	%
Semente híbrida.....	1.487	1.509	1.519	1.505	62,2
Refugo (podre e carunchada)	40	51	56	49	2,0
Descarte (miúdo e redondo)	393	351	372	372	15,4
Linhas masculinas.....	460	508	514	494	20,4
Total	2.380	2.419	2.461	2.420	100,0

também tem a produção das linhas masculinas, que corresponde exatamente a 1/5 da produção do campo, quando plantado na relação de uma linha masculina para quatro femininas.

A Secretaria da Agricultura se compromete, de acordo com o contrato, a adquirir 1.600 kg de sementes por hectare. Eventualmente, pode adquirir toda a semente produzida no campo.

Atualmente, o preço pago ao cooperador, é de Cr\$ 3,00 por kg de sementes.

5 - CUSTO DE PRODUÇÃO DA SEMENTE HÍBRIDA

As despesas com a produção de semente híbrida, segundo os dados fornecidos pelos cooperadores, foram, nos três últimos anos, as mencionadas no quadro 3.

QUADRO 3.—Custo médio da produção de sementes híbridas por hectare, em diferentes anos agrícolas

Operação	Anos agrícolas			Porcentagem sobre total
	1948/49 Média de 9 campos	1949/50 Média de 19 campos	1950/51 Média de 3 campos	
	Cr.\$	Cr.\$	Cr.\$	%
Preparo do solo.....	246,00	334,80	318,00	11,6
Adubações.....	496,00	429,20	522,50	18,8
Sementes e semeadura.....	220,50	211,00	159,50	7,7
Tratos culturais.....	209,00	242,00	167,60	8,0
Despencamento.....	208,00	177,00	292,70	8,8
Colheita	241,60	165,00	407,60	10,5
Benefício	106,50	140,70	89,50	4,4
Transporte	60,00	92,60	54,80	2,7
Juros	392,00	318,00	429,50	14,8
Despesas diversas	518,00	204,50	261,00	12,7
Total	2.697,60	2.314,80	2.702,70	100,00

Os dados do quadro 3 esclarecem que as operações mais dispendiosas na cultura, são : adubação, colheita e preparo do solo. Realmente, os preços dos adubos são muito elevados ; a colheita é feita manualmente, despalhando as espigas e eliminando as imprestáveis ; quanto ao preparo do solo, é exigido serviço esmerado e aí estão incluídas, também, as despesas de conservação do solo.

Pode-se verificar que a castração ficou, em média, em Cr\$ 228,80 por hectare, ou sejam, menos de 9% das despesas totais, ou, ainda, de Cr\$. 0,102 por kg de semente. No último ano, esta operação ficou em Cr\$ 0,118 por kg.

Pode-se notar que o item "tratos culturais" representa despesa também relativamente pequena. Em culturas de milho comum, esta operação, muitas vezes, atinge a 20%. Nos campos de cooperação foi de 8% apenas, por serem êles plantados a máquina e ter sido todo o serviço de combate às ervas más, feito com cultivadores a tração animal ou mecânica.

As despesas com sementes, benefício e transporte, são relativamente pequenas. Finalmente, pode-se constatar, pelos dados apresentados, que as contas de juros e despesas diversas são elevadas. Estas incluem a parte da administração e aquelas são altas, em virtude do alto valor das terras atualmente observado.

Levando-se em consideração o valor da produção das linhas masculinas, do descarte e do refugo, que só foi anotado no último ano, o preço de um kg de sementes foi de Cr\$ 1,45 ou Cr\$ 72,00 o saco de 50 kg de sementes.

8 - RESUMO E CONCLUSÕES

O Estado de São Paulo produz, aproximadamente, 1.200.000 toneladas de milho por ano, cultivando uma área de 900.000 hectares. Estima-se que são plantados cêrca de 300 mil sacos de 50 kg de sementes.

Em 1946, foram organizados os trabalhos visando a produção de semente híbrida de milho. Colaboram neste serviço as Secções de Genética e de Cereais e Leguminosas, que produzem as linhagens e estudam os híbridos, experimentalmente ; a Estação Experimental de Ipanema, que multiplica as sementes básicas e produz os híbridos simples e o Serviço de Milho Híbrido, pròpriamente dito, que se incumbem da produção de semente do híbrido duplo, em campos de cooperação. As sementes são distribuídas aos lavradores, pelos Agrônomos Regionais.

Os campos de cooperação são instalados mediante contrato. São fiscalizados, e as sementes ali produzidas e aceitas, são encaminhadas a Postos de Sementes, onde sofrem rebenefício. Ali, são também analisadas, classificadas, tratadas com DDT e acondicionadas em sacos de 50 kg.

A produção média de milho por hectare, nos campos de cooperação, nos últimos três anos, foi de 2.420 kg, sendo 1.500 kg de sementes e 900 kg de milho refugo, descarte e o produzido nas linhas masculinas. No ano de 1951 foram produzidos cêrca de 3.000.000 kg de sementes.

O custo médio de produção dessa semente no último ano agrícola, foi de Cr\$ 2.700,00 por hectare, ou sejam Cr\$ 1,45 por kg; a despesa com o despendoamento, foi de Cr\$ 0,118 por kg de sementes.

No que concerne ao sistema atualmente adotado pela Secretaria da Agricultura, para a produção de sementes híbridas de milho, parece-nos ser adequado às nossas condições atuais. Não somos contra o livre empreendimento, mas, no caso especial de produção de sementes de milho híbrido, não vemos desvantagens na organização que se estabeleceu. Considerando que o milho, apesar de ser cultura importante, não é a principal, e que o nosso agricultor, em geral, não está suficientemente esclarecido, podemos apontar as seguintes vantagens do sistema adotado no Estado de São Paulo: *a)* evita abusos por parte de produtores inescrupulosos e gananciosos e o descrédito que esse fato causaria; *b)* a oportunidade de negócio que oferece esta atividade agrícola é bem distribuída entre os lavradores que cooperam na produção da semente, o que afasta o monopólio; *c)* o Estado corre com os riscos que realmente existem no caso da semente de milho, cuja procura oscila de ano para ano, em virtude das condições acima expostas; *d)* a propaganda e a educação do lavrador tornam-se menos dispendiosas, pois são feitas através de órgão oficial de fomento já existente.

SUMMARY

A project for isolation of local inbred lines of corn and production of hybrid corn is being carried on since 1932 at the Instituto Agronomico de Campinas. The organization of the Hybrid Corn Service established in 1946 for hybrid corn seed production under supervision of the State Government of São Paulo is presented here.

Basic investigation on inbred lines isolation and testing of hybrids are carried out at several Experiment Stations of the Instituto Agronomico by the Genetics and Cereals and Leguminous Plants Departments. Seed production of the required inbred lines and single crosses is made in cooperation with Federal Government at the Ipanema Exp. Sta. at São Paulo. Double cross seeds are produced in selected private farms under a contract with the Hybrid Corn Service. These seeds are stored at seven different places, where they are cleaned, classified by size, treated with DDT and conditioned in bags of 50 kg each. The hybrid seeds are sold to the farmers through the county agents of the State Extension Service.

An average of 2,420 kg per hectare (about 1,500 kg of clean seeds) of hybrid seeds has been produced in the cooperative fields in the last three years. It has been estimated that about 3,000,000 kg of hybrid seeds have been produced in these cooperative fields during 1951. These amounts of seeds are used for only 1/5 of the total corn acreage in the State of São Paulo. Total corn production in this State is estimated in 1,200,000 metric tons produced in an area of about 900,000 hectares.

The average cost of production of hybrid seeds in the cooperative fields in 1951 was calculated as Cr\$ 1,45 per kg. The detasseling operation has been calculated in Cr\$0,118 per kg of seeds (only 9% of the total cost). The most expensive operation resulted from use of chemical fertilizers, the harvesting and soil cultivation including soil erosion control.

The advantages of the present organization for hybrid corn seed production in São Paulo are stressed. A similar organization for cotton seed production is already operating in São Paulo for several years, with reasonable success.

LITERATURA CITADA

1. **Krug, C. A., G. P. Viegas e L. Paolieri.** Híbridos comerciais de milho. *Bragantia* **3** : 367-552. 1943.
2. **Krug, C. A.** *Em.* Observações e investigações feitas numa viagem de estudos aos Estados Unidos da América do Norte. *Direct. Publ. Agr. Publ. Secr. Agric. S. Paulo.* 1-289. 1944.
3. **Viegas, G. P.** Melhoramento do milho. III — Ensaio de híbridos. *Bragantia* **12** : 247-258. 1952.
4. **Viegas, G. P.** Melhoramento do milho. IV — Comportamento regional de variedades e híbridos. *Bragantia* **12** : 259-266. 1952. ♣