

MELHORAMENTO DA MAMONEIRA.
IX - ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE LINHAGENS E CULTIVARES
NO ESTADO DE SÃO PAULO ¹

Ângelo Savy Filho ²
Nicolau V. Banzatto ²
J. Aloisi Sobrinho ²
Guido De Sordi ²
Mário P. Campana ²
E. Abramides ²

INTRODUÇÃO

Os objetivos preconizados no Plano de Melhoramento (KRUG et alii, 1942) elaborado em 1938, estão sendo amplamente atingidos no decorrer do desenvolvimento dos trabalhos de experimentação.

Atualmente existem em estudo numerosas progênies, oriundas de vários cruzamentos, as quais, em sua maioria, têm porte médio ou baixo e frutos indeiscentes.

O Brasil perdeu a sua hegemonia como principal produtor mundial de mamona em baga, tendo produzido, em 1982/83*, 192 mil toneladas, sendo ultrapassado pela Índia, 345 mil toneladas e, imediatamente seguido pela China com 155 mil toneladas. A produtividade média tem-se mantido ao redor de 900 kg/ha, com tendência a declinar. No Estado de São Paulo a produtividade é de 1.200 kg/ha.

O quadro é agravado quando se sabe que existem alguns programas em desenvolvimento, que objetivam a substituição de óleo lubrificante mineral por óleo lubrificante a partir de óleo de mamona. Haverá demanda também para adição de óleo de mamona ao álcool aditivado em

¹ Apresentado na Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, realizada no período de 8 a 13 de julho de 1977, São Paulo, SP.

² Instituto Agronômico, Campinas, SP.

substituição ao Diesel, sem mencionar a possibilidade de modificação do óleo de mamona para substituir diversos derivados de petróleo, tanto como energia automotriz quanto como matéria prima para a indústria petroquímica.

Mesmo sendo uma cultura industrial a mamoneira tem uma função social de grande dimensão, uma vez que a quase totalidade da produção de mamona vem de pequenos produtores que a cultivam consorciada com milho, feijão, arroz, etc., em algumas regiões funcionando como "seguro" contra adversidades climáticas (BANZATTO et alii, 1978). A qualificação industrial do óleo de mamona, aliada à alta adaptabilidade da planta às condições de clima e solo do País, justifica maior projeção no programa de incentivo aos óleos vegetais para fins energéticos, livrando o consumidor da pressão que recairá sobre os óleos comestíveis, por uma utilização menos nobre que a alimentação.

O presente trabalho tem por finalidade apresentar os resultados obtidos de uma série de experimentos de linhagens e cultivares instalados nas Estações Experimentais de Jaú, Pindorama e Ribeirão Preto, no Centro Experimental de Campinas, pertencentes ao Instituto Agrônomo, e na Fazenda Lageado em Botucatu, no período de 1971 a 1976.

MATERIAL E MÉTODOS

As linhagens utilizadas no experimento foram obtidas de diversos cruzamentos, seguidos de sucessivas seleções para fixação dos caracteres desejáveis, tais como indeiscência dos frutos, porte baixo ou médio e alta capacidade produtiva.

As linhagens foram obtidas dos cruzamentos entre os seguintes materiais:

- 'VIRADOURO' - Cultivar local de frutos deiscetes, porte baixo, haste verde, bastante disseminado na região de Viradouro, SP.
- 'H 34' - Seleção realizada no cruzamento 'IAC-38 x CIMARRON', de porte médio e frutos indeiscentes.

- 'H 2' - Seleção realizada no cruzamento 'IAC-38 x CIMARRON', com as mesmas características da anterior, porém com frutos menores.
- 'LRP 38-1' - Seleção realizada dentro do 'IAC-38' e isolada em Ribeirão Preto, SP.
- 'PERNAMBUCO' - Cultivar introduzido do Estado de Pernambuco, que demonstrou boa adaptação em nossas condições, de porte alto e frutos deiscentes.
- 'L S (L3)' - Material isolado no Centro Experimental de Campinas.
- 'PINDORAMA' - Seleção realizada dentro do cultivar 'IAC-38' e isolada em Pindorama, SP.
- 'PRETA' - Cultivar local de porte alto, deiscente e bastante disseminado no Estado de São Paulo.

A identidade genética foi mantida através de polinização controlada e seleção, feitas anualmente, sendo que após a colheita foi elaborado um mapa produção que indica o potencial da capacidade produtiva de cada linhagem em relação ao padrão de produtividade conhecida. As melhores, cujos caracteres consideram-se fixados, são então testadas regionalmente para avaliação de suas características agronômicas e adaptabilidade às diferentes condições de clima e solo.

Adotou-se o delineamento estatístico "Lattice 4x4", parcialmente balanceado, com quatro repetições por local. Foram estudados dezesseis tratamentos, sendo quatorze compostos por linhagens de mamoneira e dois constituídos pelos cultivares IAC-38 (KRUG et alii, 1943) e Campinas (BANZATTO et alii, 1963). A análise do experimento foi feita para Blocos ao Acaso, pois não houve eficiência da análise para Lattice.

Cada parcela constou de duas linhas de 5 m, espaçadas de 1,00 m sendo o espaçamento entre plantas também de 1,00 m. Na semeadura foram utilizadas 3 sementes por cova, tendo o desbaste sido efetuado 30 dias após o plantio, deixando-se uma planta no espaçamento mencionado.

Por ocasião da colheita, foram tomadas as duas li-

A produção, principal caráter em estudo, foi transformada em toneladas de sementes por hectare.

A descrição detalhada dos demais caracteres estudados, incluindo os métodos de determinação, encontram-se em seguida.

A altura das plantas foi medida no campo, por ocasião da colheita, com uma régua graduada colocada no centro de cada parcela, considerando-se a distância do nível do solo ao ápice da planta.

A ocorrência de "mofo" (*Botrytis* sp.) e fusariose (*Fusarium* sp.) foi avaliada levando-se em conta o número de plantas atacadas em cada parcela e os tipos de reação ou infecção de acordo com a escala de notas descrita em seguida.

NOTA 1 - Não há sinal de ocorrência de mofo e/ou fusariose.

NOTA 2 - Há baixa incidência de mofo e/ou fusariose

NOTA 3 - Há incidência regular de mofo e/ou fusariose.

NOTA 4 - Há alta incidência de mofo e/ou fusariose.

NOTA 5 - As plantas encontram-se totalmente atacadas pelo mofo e/ou fusariose.

A determinação do teor de óleo nas sementes foi realizada no laboratório da Seção de Oleaginosas, de acordo com o método descrito por BOLLIGER (1938).

O rendimento em sementes foi feito tomando-se 200 g de frutos secos de cada parcela, sendo que após o descascamento foi anotado o peso das sementes e calculado o rendimento, em porcentagem.

O grau de adaptabilidade de cada linhagem ou cultivar é representado pela soma das ordens de colocação em cada localidade, em relação à produtividade média de sementes. Deste modo, quanto menor for este valor, maior o grau de adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas, o que indica que o tratamento sempre obteve produtividade média que esteve entre os melhores tratamentos.

O índice de produtividade representa o comportamento de cada tratamento em relação ao cultivar Campinas, considerado testemunha.

tencem ao grupo Latossolo Roxo em Campinas, Jaú e Ribeirão Preto; ao grupo Podzolizado de Lins e Marília em Pindorama, e ao grupo Latossolo Vermelho Amarelo, fase arenosa, em Botucatu, de acordo com a nomenclatura da Comissão de Solos (1960). Os experimentos foram plantados no período de setembro-outubro de cada ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos quadros I e II são apresentadas as produções médias, em toneladas de sementes de mamona por hectare, obtidas nos experimentos instalados no período de 1971 a 1976, nas diferentes localidades, envolvendo 15 experimentos.

Durante o período de estudos somente no ano de 1972/73, em Pindorama e Botucatu, e no ano de 1974/75, em Pindorama, a análise estatística não acusou diferença significativa entre os tratamentos.

A produtividade média dos tratamentos em cada local foi bastante elevada, com exceção de Botucatu em 1971/72, em relação à produtividade média observada no Estado de São Paulo que está ao redor de 1.200 kg/ha.

As observações agrônômicas resumidas no quadro II mostram que pela produtividade média no período 1971 a 1976, destacou-se a linhagem 'H-34' x 'Preta', como a mais promissora com um índice sobre o 'Campinas' de 1,32. Com relação à adaptabilidade, a linhagem mencionada obteve o valor 64, que representa a soma das ordens de colocação nas diferentes localidades. Quanto menor for este valor, maior é a adaptabilidade às diferentes condições edafo-climáticas, isto é, a linhagem mencionada sempre esteve entre as primeiras colocadas durante o período estudado.

Com relação ao porte da planta, as linhagens e cultivares estudados apresentaram uma altura média em que a maior atingiu 233 cm, porte este ainda adequado para uma fácil colheita manual. O cultivar IAC-38 apresentou a menor altura, 174 cm, vindo em seguida o Campinas, 183 cm, que foram os tratamentos que apresentaram plantas de menor porte.

Com relação à incidência de doenças — mofo e fusariose — observou-se um nível de infecção muito baixo. O

RO I - Produtividade média de linhagens e cultivares de mamoneira no Estado de São Paulo, em toneladas de sementes por hectare, no período de 1971 a 1976.

Linhagens	Produtividade média em t/ha de sementes nos períodos									
	1971/72					1972/73				
	C	B	C	J	P	RP	B			
IAC-38xVirad. x B-34	2,4 (12)	0,7 (3)	2,3 (13)	4,5 (8)	2,9 (7)	2,7 (10)	1,4 (10)			
(B-34xPreta) x B-34	2,7 (7)	0,3 (11)	3,1 (5)	3,6 (15)	2,6 (14)	2,8 (7)	1,9 (3)			
Campinas x Preta	2,9 (4)	0,2 (15)	3,4 (-2)	4,4 (10)	2,7 (12)	3,4 (3)	1,6 (7)			
IAC-38 x B-34	3,4 (2)	0,5 (8)	4,4 (1)	4,9 (6)	3,0 (4)	3,4 (4)	1,9 (2)			
B-34 x LEP 38-1	1,9 (15)	0,4 (10)	2,8 (9)	4,0 (14)	2,7 (10)	2,7 (11)	1,2 (13)			
IAC-38 x Viradouro	3,5 (1)	0,7 (2)	2,0 (14)	4,4 (9)	3,0 (5)	2,8 (8)	1,6 (6)			
(IAC-38xVirad.) x Pern.	3,1 (3)	0,6 (5)	2,9 (8)	5,8 (2)	2,8 (9)	3,7 (2)	1,8 (5)			
B-34 x LS (L3)	2,5 (10)	0,5 (9)	3,0 (7)	5,5 (4)	2,7 (11)	2,7 (9)	1,4 (9)			
B-34 x IAC-38	2,3 (13)	0,6 (7)	1,9 (15)	4,3 (12)	2,6 (19)	2,8 (8)	1,4 (12)			
B-2 x IAC-38	1,9 (14)	0,6 (4)	3,3 (4)	5,8 (1)	3,6 (1)	2,9 (6)	1,0 (16)			
IAC-38xPernambuco	2,8 (6)	0,3 (13)	3,1 (6)	4,6 (7)	3,2 (2)	2,6 (12)	1,5 (8)			
Campinas	2,6 (9)	0,7 (1)	2,5 (11)	4,3 (11)	2,8 (8)	2,5 (13)	1,1 (15)			
B-2 x Preta	2,7 (8)	0,3 (14)	2,6 (10)	2,8 (16)	2,6 (16)	3,0 (5)	1,1 (14)			
Pindorama 4	1,7 (16)	0,6 (6)	2,4 (12)	4,9 (5)	3,0 (6)	2,5 (14)	1,9 (4)			
IAC-38	2,4 (11)	0,2 (16)	1,3 (16)	4,0 (13)	2,7 (13)	1,3 (15)	1,4 (11)			
B-34 x Preta	2,8 (5)	0,3 (12)	3,4 (3)	5,6 (3)	3,1 (3)	4,3 (1)	2,0 (1)			
CV (9)	19,7	31,5	17,6	23,1	14,8	15,9	32,2			
d.m.s. 5% (TUKEY)	1,3	0,4	1,3	2,2	ns	1,1	ns			

1) As observações representam as seguintes localidades:

C= Campinas; B= Botucatu; J= Jaú; P= Pindorama; RP= Ribeirão Preto

2) Os números entre parênteses representam a ordem de colocação dentro de cada localidade.

ADRO I - Continuação.

Linhasgens	Produtividade média em t/ha de sementes nos períodos												
	1973/74				1974/75				1975/76				
	P	P	RP	J	P	P	C	J	P	P	C	J	RP
IAC-36xVirad. x H-34	1,5 (14)	1,5 (16)	1,5 (11)	2,4 (15)	3,5 (4)	1,3 (14)	1,5 (15)	3,0 (14)	1,3 (14)	3,5 (4)	1,3 (14)	1,5 (15)	3,0 (14)
(H-34xPreta)xH-34	1,5 (15)	2,3 (11)	1,9 (9)	3,9 (4)	3,6 (3)	2,1 (6)	2,7 (8)	3,0 (13)	2,1 (6)	3,6 (3)	2,1 (6)	2,7 (8)	3,0 (13)
Campinas x Preta	2,1 (7)	2,7 (3)	3,3 (1)	4,5 (1)	3,4 (6)	1,8 (10)	2,8 (5)	2,9 (15)	3,4 (6)	3,4 (6)	1,8 (10)	2,8 (5)	2,9 (15)
IAC-36 x H-34	2,5 (3)	2,7 (2)	3,1 (2)	3,4 (6)	3,1 (10)	2,5 (3)	2,7 (6)	3,7 (6)	3,4 (6)	3,1 (10)	2,5 (3)	2,7 (6)	3,7 (6)
H-34 x IAP 38-1	1,6 (13)	1,8 (14)	2,3 (5)	2,6 (14)	1,9 (16)	0,9 (16)	1,8 (15)	3,4 (8)	1,6 (13)	1,8 (14)	0,9 (16)	1,8 (15)	3,4 (8)
IAC-36xViradouro	1,7 (12)	2,5 (8)	2,1 (7)	3,2 (9)	3,1 (11)	2,7 (2)	2,6 (9)	3,4 (7)	2,1 (7)	3,1 (11)	2,7 (2)	2,6 (9)	3,4 (7)
(IAC-36xVirad)xPerna	3,1 (1)	3,2 (1)	2,9 (3)	3,2 (8)	2,9 (13)	1,9 (9)	2,3 (12)	4,3 (3)	3,2 (8)	2,9 (13)	1,9 (9)	2,3 (12)	4,3 (3)
H-34 x IS (L3)	2,0 (10)	2,7 (4)	0,9 (16)	2,4 (16)	3,3 (7)	1,6 (4)	3,0 (1)	2,7 (16)	2,0 (10)	2,7 (4)	1,6 (4)	3,0 (1)	2,7 (16)
H-34 x IAC-36	2,8 (2)	2,6 (5)	2,6 (4)	3,7 (5)	3,7 (1)	1,6 (12)	2,4 (10)	3,1 (12)	2,8 (2)	2,6 (5)	1,6 (12)	2,4 (10)	3,1 (12)
H-2 x IAC-36	2,0 (9)	1,8 (15)	1,2 (14)	3,1 (10)	2,8 (14)	2,0 (8)	2,4 (11)	4,9 (2)	2,0 (9)	1,8 (15)	1,2 (14)	3,1 (10)	4,9 (2)
IAC-36xPernambuco	2,3 (4)	2,3 (12)	1,5 (10)	4,0 (3)	3,4 (5)	2,0 (7)	2,9 (3)	3,2 (11)	2,3 (4)	2,3 (12)	1,5 (10)	4,0 (3)	3,2 (11)
Campinas	1,8 (11)	2,4 (10)	1,2 (13)	2,9 (12)	2,4 (15)	2,1 (5)	2,1 (13)	3,3 (9)	1,8 (11)	2,4 (10)	1,2 (13)	2,9 (12)	3,3 (9)
H-2 x Preta	2,3 (5)	2,2 (13)	0,9 (15)	3,4 (7)	3,2 (9)	1,1 (15)	2,8 (4)	3,3 (10)	2,3 (5)	2,2 (13)	0,9 (15)	3,4 (7)	3,3 (10)
Pindorama	2,1 (8)	2,5 (7)	2,1 (8)	3,1 (11)	3,3 (8)	2,9 (1)	2,7 (7)	4,9 (1)	2,1 (8)	2,5 (7)	2,1 (8)	3,1 (11)	4,9 (1)
IAC-36	1,3 (16)	2,5 (6)	1,5 (12)	2,8 (13)	3,1 (12)	1,4 (13)	2,0 (14)	3,9 (4)	1,3 (16)	2,5 (6)	1,5 (12)	2,8 (13)	3,9 (4)
H-34 x Preta	2,3 (6)	2,5 (9)	2,2 (6)	4,2 (2)	3,7 (2)	2,4 (4)	3,0 (2)	3,9 (5)	2,3 (6)	2,5 (9)	2,2 (6)	4,2 (2)	3,9 (5)
CV (%)	26,0	27,9	34,4	20,0	21,0	23,1	18,5	20,1	26,0	27,9	34,4	20,0	20,1
d.n.s. 5% (TURKEY)	1,3	ns	1,5	1,7	1,7	1,1	1,2	1,8	1,3	ns	1,5	1,7	1,8

PRO II - Observações agrônômicas, fitopatológicas e teor de óleo das linhagens e cultivares de mamoneira estudados no Estado de São Paulo, no período de 1971 a 1976.

Linhagens e cultivares	Características estudadas							Índice de Produtividade
	Posições 1 a 5	Mofo 1 a 5	Altura (cm)	Rendimento de semente (%)	Teor de óleo (%)	Adaptabilidade *	Produtividade média de sementes (t/ha)	
H-34 x Preta	1	2	211	68,0	45,5	64	3,062	1,32
IAC-38 x H-34	1	1	221	71,5	46,8	65	3,038	1,31
(IAC-38xVirad.)xPern.	1	1	233	68,1	45,5	84	2,971	1,28
Campinas x Preta	1	1	216	71,8	47,0	101	2,830	1,22
IAC-38 x Pernambuco	1	1	209	70,2	47,1	109	2,660	1,14
IAC-38 x Viradouro	1	1	189	67,3	46,0	110	2,644	1,14
Pindorama 4	1	1	210	62,9	46,5	114	2,722	1,17
H-34 x IAC-38	1	1	199	71,7	45,6	120	2,583	1,11
H-2 x IAC-38	1	1	192	71,4	46,2	129	2,630	1,13
(H-34xPreta) x H-34	1	2	193	71,9	46,5	131	2,587	1,11
H-34 x LS (L3)	1	1	229	71,8	46,7	140	2,443	1,05
Campinas	1	1	183	70,3	47,1	156	2,324	1,00
H-2 x Preta	1	1	212	67,6	47,2	161	2,297	0,98
IAC-38xVIRAD.xH-34	1	1	192	69,9	47,1	167	2,212	0,95
H-34 x LRP 38-1	1	2	190	71,1	45,6	183	2,131	0,91
IAC-38	1	1	174	60,9	46,0	185	2,149	0,92

* Soma das ordens de colocação. Número menor representa maior adaptabilidade.

** Os algarismos correspondem às Notas: 1 - nenhuma incidência de moléstia.

5 - totalmente atacada pela moléstia.

que pode ser devido a uma tolerância maior dos materiais estudados aos agentes causais das moléstias, *Botrytis* sp. e *Fusarium* sp., respectivamente.

O rendimento de sementes, dado em porcentagem, indica potencialmente qual o material que produz mais semente, em relação ao peso do fruto seco (sementes + casca). O cultivar IAC-38 foi o que apresentou menor rendimento de sementes, 60,9%, sendo que o melhor rendimento foi de 71,9% dado pela linhagem (H-34 x Preta) x H-34.

Quanto ao teor de óleo, a amplitude de variação foi de 45,5% a 47,2% que indica material com teor alto de óleo nas sementes. O material mais rico em óleo foi a linhagem 'H-2 x Preta' com 47,2%, enquanto os cultivares comerciais IAC-38 e Campinas apresentaram porcentagem de óleo, respectivamente, de 46,0% e 47,1%.

A produtividade das linhagens estudadas foi muito boa, principalmente levando-se em conta a produtividade média do Estado de São Paulo. Em relação ao cultivar Campinas, material comercial de elevada produtividade, somente quatro tratamentos foram inferiores.

Os quatro primeiros tratamentos em produtividade foram as linhagens 'H-34 x Preta', 'IAC-38 x H-34', ('IAC-38 x Viradouro') x Pernambuco' e 'Campinas x Preta'.

A linhagem 'Campinas x Preta' está sendo distribuída comercialmente com o nome de 'Guarani' (BANZATTO et alii, 1977).

CONCLUSÕES

Dos resultados apresentados depreende-se que existem materiais de elevada produtividade, oriundos de diversos cruzamentos.

A linhagem 'H-34 x Preta' foi a que apresentou a maior produtividade média no período estudado, sendo também a de melhor adaptação nas condições de clima e solo em que foi plantada.

Com relação ao rendimento de sementes a linhagem '(H-34 x Preta) x H-34' foi a que apresentou melhor comportamento.

A linhagem mais rica em óleo foi a 'H-2 x Preta', com teor de 47,2%.

periores ao cultivar Campinas, apresentando um índice de produtividade variável de 1,05 a 1,32.

RESUMO

No presente trabalho são apresentados os resultados de experimentos de competição de linhagens e cultivares, instalados no Estado de São Paulo no período de 1971 a 1976.

As linhagens de mamoneira 'H-34 x Preta', 'IAC-38 x H-34', '(IAC-38 x Viradouro) x Pernambuco' e 'Campinas x Preta', foram as que apresentaram maior produtividade e adaptabilidade às diferentes regiões do Estado.

SUMMARY

CASTORBEAN IMPROVEMENT. IX - ADAPTABILITY OF PROGENIES AND CULTIVARS IN THE SÃO PAULO STATE.

The progenies of castorbean 'H-34 x Preta', 'IAC-38 x H-34', '(IAC-38 x Viradouro) x Pernambuco' and 'Campinas x Preta' presented high adaptability and yield in different counties of the São Paulo State, during 1971 to 1976.

The progeny 'H-34 x Preta' presented the best degree of adaptability and greater yield in fifteen experiments.

LITERATURA CITADA

- BANZATTO, N.V., V. CANECCHIO FILHO & A. SAVY FILHO, 1977. Mamoneira Guarani, Campinas, Instituto Agrônomo. Circ. nº 66, 7p.
- BANZATTO, N.V., J.L.V. ROCHA & V. CANECCHIO FILHO, 1963. Melhoramento da mamoneira. Transferência do caráter indeiscência para o cultivar IAC-38 de mamoneira. *Bragantia* 22(1): 291-298.
- BANZATTO, N.V., A. SAVY FILHO & W. SICHMANN, 1978. Diagnóstico da cultura da mamoneira no Estado de São

- BOLLIGER, R., 1938. Método rápido para a dosagem de óleo nas sementes oleaginosas (Tung e mamona). *Revista de Agricultura* 13: 3-12.
- COMISSÃO DE SOLOS, 1960. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo, Ministério da Agricultura, Serv. Nac. de Pesq. Agron., Rio de Janeiro, Boletim nº 12.
- KRUG, C.A., P.T. MENDES & O. FERREIRA DE SOUZA, 1943. Melhoramento da mamoneira. III - Primeira série de ensaios de variedades (1937/38 - 1938/39). *Bragantia* 3(5): 85-122.
- KRUG, C.A. & P. TEIXEIRA MENDES, 1942. Melhoramento da mamoneira. I - Plano Geral dos Trabalhos em Execução nas Seções de Genética e Plantas Oleaginosas do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo. *Bragantia* 2(5): 129-154.