

NOVO CULTIVAR DE MAMONA: IAC-226 (TARABAY)⁽¹⁾

ANGELO SAVY FILHO^(2,7), NICOLAU VICTÓRIO BANZATTO⁽³⁾,
RENATO FERRAZ DE ARRUDA VEIGA^(4,7), MÁRIO PÉRCIO CAMPANA⁽⁵⁾
e ARMANDO PETTINELLI JUNIOR⁽⁶⁾

RESUMO

Este trabalho descreve um novo cultivar de mamona (*Ricinus communis* L.), IAC-226 (Tarabay) originado de linhagem pura, obtida do cruzamento controlado entre o 'Pindorama' e o 'Campinas': trata-se de germoplasma adaptado às condições climáticas normais de cultura no Estado de São Paulo, material de porte alto (250-350cm), diâmetro de copa de 215cm e ciclo vegetativo médio (180 dias, a partir da emergência). A produção econômica é dada pelos racemos primários, secundários, terciários e quaternários, com 19, 30, 23 e 28% da produção total respectivamente, elevado potencial produtivo (2.681kg/ha de sementes e 1.233kg/ha de óleo), e frutos indeiscentes.

Termos de indexação: mamona cultivar IAC-226, melhoramento genético.

ABSTRACT

NEW CASTOR BEAN CULTIVAR IAC-226 (TARABAY)

The characteristics of a new castor bean (*Ricinus communis* L.) cultivar, named IAC-226 (Tarabay), obtained by hybridization between 'Pindorama' and 'Campinas', and selected by the pedigree method, are reported. The origin, characteristics of the plant and fruits such as seed weight and yield

⁽¹⁾ Trabalho parcialmente financiado com recursos do Convênio EMBRAPA/SAA. Recebido para publicação em 2 de julho de 1989 e aceito em 6 de agosto de 1990.

⁽²⁾ Seção de Oleaginosas, Instituto Agronômico (IAC), Caixa Postal 28, 13001 Campinas, SP.

⁽³⁾ Seção de Genética, IAC.

⁽⁴⁾ Sistema de Introdução e Quarentena de Plantas, IAC.

⁽⁵⁾ Estação Experimental de Jaú, IAC.

⁽⁶⁾ Estação Experimental de Tatuf, IAC.

⁽⁷⁾ Com bolsa de pesquisa do CNPq.

are described. Remarkable traits are: tall height, indehiscent fruits, adaptation and outstanding yield ability with mean value of 2,681kg of seeds/ha and 1,233kg of oil/ha.

Index terms: castor bean, cultivar IAC-226, plant breeding.

1. INTRODUÇÃO

A cultura da mamona está passando por sérias vicissitudes, tendo o País perdido a hegemonia de principal produtor mundial. A produtividade média foi baixa, cerca de 400kg/ha, apresentando a Bahia, em 1987, principal Estado produtor, produtividade média ainda menor, 287kg/ha. Mesmo em período mais favorável, como o de 1976/77-1986/87, a produtividade média nacional foi baixa, de 681kg/ha, devido à não-adoção de tecnologia recomendada.

O Estado de São Paulo alternou com o do Paraná o 2.º e o 3.º lugar em produção total de bagas, apresentando, respectivamente, no período considerado, produtividades médias de 1.110 e 1.465kg/ha. Essas produtividades, bastante superiores às médias baiana e brasileira, refletem a utilização de cultivares e técnicas mais adequados, especialmente no Paraná, onde, além desses fatores, a mamoneira ocupa terras mais férteis. Cumpre salientar que naquele Estado são empregados os cultivares criados pelo IAC, de porte baixo e médio, os quais têm possibilitado bons rendimentos à mamoneicultura paranaense.

O trabalho de melhoramento vegetal é constante e dinâmico, com vistas à obtenção de cultivares com melhores características agrônômicas e industriais, com alto potencial produtivo em óleo e adaptadas às atuais condições de cultivo.

Em decorrência das atividades do Programa de Melhoramento da Mamoneira (BANZATTO et al., 1984), em desenvolvimento no Instituto Agrônômico de Campinas (IAC), foram lançados quatro cultivares, em quatro décadas, sendo que dois estão sendo utilizados comercialmente: o 'Guarani' (BANZATTO et al., 1977) e o 'IAC-80' (SAVY FILHO et al., 1984). A oferta de maior número de cultivares possibilitaria ao agricultor exercer diversas opções, conforme o nível de tecnologia de produção aplicado e as condições edafoclimáticas da região.

De maneira geral, o pequeno e o médio mamoneiros preferem o plantio de material de porte alto, pela sua rusticidade, aliada à vantagem de possibilitar a consorciação de culturas alimentícias intercalares, possível com o emprego de espaçamentos mais largos. No caso do 'IAC-226', de porte alto, a introdução do fator indeiscência do fruto facilitará sobremaneira a colheita manual, com sensível redução do seu custo de produção, diminuindo o número de repasses de colheita para 1-2, no lugar de 6-8 normais nos cultivares deiscetes.

Neste trabalho, descreve-se o novo cultivar de mamoneira, IAC-226, de elevado potencial de produtividade e ciclo vegetativo médio, primeiro cultivar de porte alto com frutos indeiscentes lançado comercialmente no Brasil.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Origem

O Programa de Melhoramento da Mamoneira tem como um de seus procedimentos a hibridação controlada, na busca de melhores combinações de características desejáveis. O 'IAC-226' é o resultado da hibridação entre a linhagem Pindorama e o cultivar Campinas, realizada pelos autores em 1978.

A linhagem Pindorama foi obtida por seleção massal no cultivar IAC-38, em Pindorama, e o 'Campinas', o primeiro obtido no País com frutos indeiscentes, derivou do cruzamento entre o 'IAC-38' e o 'Cimarron', este de procedência norte-americana e fonte da característica " indeiscência dos frutos" (BANZATTO et al., 1963). O 'IAC-38', comum nas hibridações, é de porte anão, frutos deiscentes, boa capacidade produtiva e ampla adaptação às condições ambientais da mamoneicultura paulista e brasileira (KRUG & MENDES, 1942).

Após o cruzamento inicial, utilizou-se o método genealógico de seleção de progênies, cuja pureza genética foi mantida por meio de sucessivas autofecundações, obtendo-se, após 8-10 gerações, linhagens geneticamente estáveis e uniformes. A linhagem S 80-226 reuniu plantas de porte médio-alto, com ramificação baixa, em formato de "taça", com diversos racemos de tamanho médio, que, em testes regionais de linhagens e cultivares, despontou como material com grande potencial de produtividade, sendo denominado 'IAC-226' (Tarabay) (SAVY FILHO et al., 1989).

2.2. Método

Durante as sucessivas gerações de autofecundação, as plantas mais promissoras foram selecionadas e, a deiscência, estudada em forma de progênies, constituídas de 10 indivíduos, tendo como controles intercalares, a cada grupo de 10 progênies, para comparação, o cultivar Guarani, com o mesmo número de plantas.

Normalmente, efetuaram-se autofecundações controladas nos racemos secundários das 10 plantas individuais, sendo as observações das características do racemo feitas na inflorescência principal, especialmente aquelas relativas à indeiscência dos frutos. Não foram realizadas autofecundações artificiais no racemo principal ou primário, pois prejudicam mais seriamente a conformação final da planta e, conseqüentemente, a sua produtividade, dificultando a seleção criteriosa do material em seleção. A partir da geração F₄, realizaram-se misturas de sementes das plantas selecionadas em cada progênie para formação de linhagens que, a partir da geração F₈, foram incluídas em ensaios regionais de produtividade, em comparação com controles comerciais. As mais promissoras, após 2-4 anos de observação, são finalmente lançadas e liberadas como novos cultivares para plantio comercial em larga escala.

Paralelamente a esses ensaios conclusivos de adaptação e produtividade, conduziram-se campos de observação em colaboração com o

DEXTRU/CATI, em área de 1ha, em nível de agricultor, para avaliação mais ampla do seu potencial produtivo e receptividade pelo futuro usuário.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Características morfológicas

O cultivar IAC-226⁽⁸⁾ desenvolve plântulas com folhas cotiledonares verdes, com o pecíolo medindo 0,7cm, em média, e folhas definitivas com limbo de 3,4cm em média. Suas características gerais estão resumidas no quadro 1. Possui duas glândulas na inserção limbo-pecíolo, adaxialmente, uma em cada extremidade superior do pecíolo, que é canaliculado adaxialmente. O diâmetro do epicótilo é de 0,3cm; o comprimento, de 3,7cm em média e, a coloração, arroxada. O hipocótilo é rosado na base e esverdeado no terço apical.

As primeiras folhas definitivas aparecem aos dez dias da emergência, apresentando uma diminuta glândula no pecíolo, próximo à inserção com o epicótilo na face adaxial. Na inserção do limbo foliar com o pecíolo, face adaxial, aparece uma glândula, às vezes duas, seis vezes maior do que a anterior.

A planta adulta, isto é, aos 180 dias do ciclo vegetativo, possui sistema radicular pivotante, profundo, com a raiz principal atingindo mais de 1,50m de profundidade e diâmetro médio de 5cm. O número de raízes secundárias pode atingir quinze, concentrando-se na faixa de 30cm. As raízes laterais têm diâmetro variável de 0,7 a 1,4cm, podendo atingir cerca de 100cm de desenvolvimento horizontal. O peso seco do sistema radicular de uma planta com bom desenvolvimento alcança, em média, 450g.

O caule é rosado, recoberto com cera, possuindo 16 a 18 internódios, os quais têm comprimento médio de 4,5cm e, com frequência, internódios de maior dimensão próximo à inserção com o racemo primário. O caule termina o seu crescimento com a emissão da inflorescência primária, cuja inserção está entre 70 e 80cm do solo.

Os ramos assemelham-se ao caule na cor e presença de cera; são de ordem $n + 1$, $n + 2$ e $n + 3$, terminando cada um deles com a emissão de uma inflorescência. Abaixo da inserção da inflorescência primária, desenvolvem-se de 4 a 7 ramos laterais ($n + 1$) com ângulo de inclinação de 70 graus, terminando também em inflorescência. Esse tipo de ramificação dá à planta o aspecto de "taça", conferindo-lhe diâmetro médio de copa entre plantas, na linha, de 197cm e, entre linhas, de 234cm, após completar o ciclo vegetativo de 180 dias.

As folhas são verdes, com cera nas nervuras da face abaxial e ausência de antocianina e cera na adaxial. A folha jovem é afunilada, tornando-se mais aberta quando adulta; apresenta venação com orientação palmada, organização simples, forma de lâmina simétrica, ápice acuminado, base sagitada, glândulas

⁽⁸⁾ Exsicatas do cultivar encontram-se no herbário da Seção de Botânica Econômica do IAC.

QUADRO 1. Características do cultivar de mamona IAC-226

Características Agronômicas	Características Morfológicas
Ciclo vegetativo médio: 180 dias.	Hábito de crescimento: arbusto.
Produtividade média: 2.681kg/ha	Altura média da planta: 300cm.
Produtividade potencial: 5.070kg/ha	Inserção média do racemo primário: 80cm.
Época de florescimento (média)	Cor da haste: rosa com cera
1º racemo: 55 dias.	
2º racemo: 85 dias	
3º racemo: 105 dias.	
4º racemo: 120 dias.	
Maturação (média)	Características Tecnológicas
1º racemo: 95 dias;	Rendimento médio de sementes: 66%.
2º racemo: 125 dias;	Teor médio de óleo: 46%.
3º racemo: 150 dias;	
4º racemo: 180 dias.	Reação às moléstias
Colheita: Manual e única aos 180 dias, ou duas parceladas, aos 150 e aos 180 dias.	<i>Botrytis ricini</i> Golf (mofo-cinzento): suscetível;
Frutos: com espinhos, indeiscentes.	<i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>ricini</i> (fusariose): suscetível;
Cor das sementes: variegada de branco e vermelho, tendendo a avermelhada.	<i>Xanthomonas ricinicola</i> (Elliot) Dawson (bacteriose): moderadamente suscetível;
Formato das sementes: oblongo, com carúncula pouco diferenciada.	<i>Alternaria ricini</i> (Yoshii) Hansfordi (bacteriose): moderadamente suscetível.
Peso médio de cem sementes: 34g	
- Comprimento (C): 1,34cm;	
- Largura (L): 0,79cm;	
- Espessura (E): 0,56cm;	
- Relação C:L: 1,69	

em posição acropeciolar, margem esparsamente irregular, sínus com ápice glandular serrilhado convexo, arquitetura palmatilobada, venação variando de 8 a 11 veias principais. Duas glândulas seqüenciais aparecem perto da base do pecíolo, face adaxial, e duas paralelas na região de inserção com o limbo foliar.

As glândulas ocorrem também nos internódios, em número de seis, sendo três de cada lado, próximo à inserção do pecíolo. As folhas jovens ostentam quatro glândulas junto ao pecíolo, completando o contorno dos internódios e desaparecendo na época da senescência foliar.

3.2. Características agronômicas

Os ramos emitem uma inflorescência com a qual termina o crescimento. A floração inicia-se aos 50-60 dias após a emergência, com a emissão da inflorescência primária, seguindo-se o florescimento das inflorescências secundárias entre 80 e 90 dias e, das terciárias, entre 100 e 110 dias da emergência. Na inflorescência, observam-se duas glândulas paralelas na inserção de cada flor masculina e feminina.

A planta desenvolve uma inflorescência primária, 6 a 8 secundárias e 8 a 12 terciárias, em média, com inserção a 70-100cm, 120-150cm e 200-250cm de altura respectivamente.

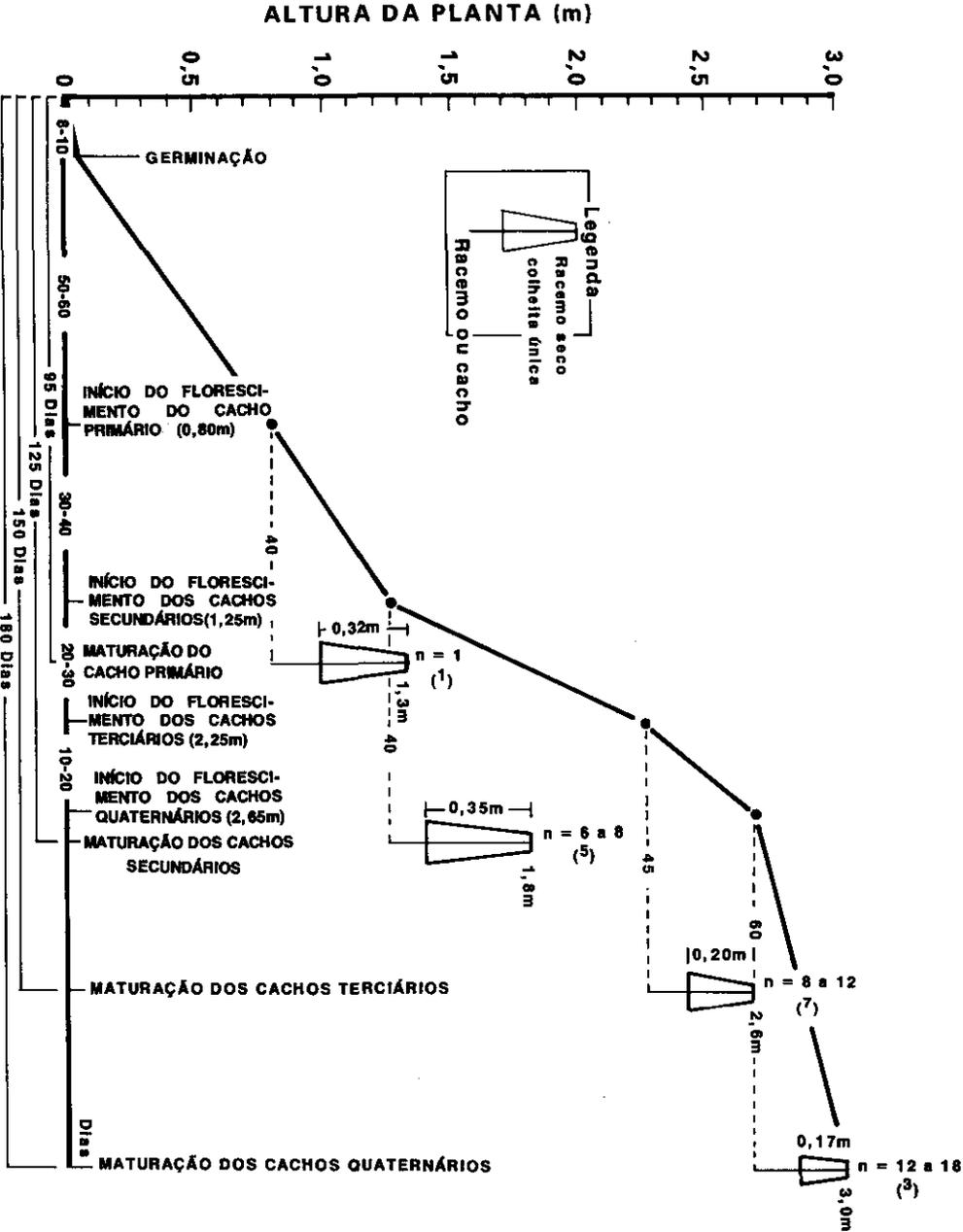
A infrutescência, denominada racemo ou cacho, está completamente formada e madura para a colheita aos 90-100 dias, 115-125 dias e 145-160 dias, respectivamente, para os racemos primário, secundário e terciário. Dependendo da época de plantio e condições gerais da lavoura, as plantas podem desenvolver inflorescências quaternárias e quinárias aos 120-130 dias da emergência, com a maturação ocorrendo aos 170 e 180 dias respectivamente (Figura 1).

O racemo é constituído de frutos verdes com espinhos e tem o formato de cone. O racemo primário tem comprimento médio de 51,5cm e comprimento útil, ou seja, região em que se localizam as flores femininas e desenvolvem os frutos, de 31,9cm, com uma relação de frutificação de 62%. O cacho secundário mede 54,5cm e comprimento útil de 35cm, com relação de 64%. O terciário, 39,2cm, comprimento útil de 20cm e relação de 51%. O quaternário, 33,3cm e 16,7cm respectivamente, e relação de frutificação de 50%. Cada planta produz, em média, 366 frutos secos.

Os frutos são indeiscentes, tipo cápsula valvar, tricoca unisseminado por lóculo. O caráter de indeiscência dos frutos permite que a colheita seja realizada em uma única operação. O rendimento médio de sementes, após o descasamento dos frutos, é de 66%.

As sementes são albuminosas, oblongas, lisas e lustrosas, com carúncula deprimida e pouco diferenciada, quando vista de cima. A coloração é variegada de branco e vermelho, com estrias brancas entremeando-se com estrias vermelhas, dando ao conjunto a coloração avermelhada. O peso médio de 100 sementes é de 34g e, o teor de óleo, de 46%. Os quadros 1 e 2 reúnem as principais características agronômicas e os componentes de produção do cultivar IAC-226.

Figura 1. Ciclo evolutivo da mamoneira IAC-226 (Tarabay)



QUADRO 2. Componentes de produção do cultivar IAC-226

Componentes de produção	Racemos							Média
	Primário	Secundário	Terciário	Quaternário	Total			
Número de racemos	1	5	7	3	16			-
Comprimento dos racemos (cm)	51,5	54,5	39,2	33,3	-			-
Comprimento útil dos racemos (cm)	31,9	35,0	20,3	16,7	-			-
Número de frutos secos	153,6	93,7	67,2	52,4	366,9			-
Rendimento de sementes (%)	66,5	67,5	64,1	67,7	-			66,4
Influência na produção de sementes (%)	19,0	30,0	23,0	28,0	-			-
Peso de cem sementes (g)	32,6	34,0	34,2	35,7	-			34,1

O cultivar IAC-226 é considerado de porte alto, com 16 a 18 internódios no caule (KRUG & MENDES, 1942), e altura variando de 2,50 a 3,50m. A parte vegetativa da planta pesa em média 12kg (peso verde).

3.3. Capacidade produtiva

A adaptabilidade do cultivar IAC-226 foi testada através de diversos experimentos regionais em diferentes anos e localidades do Estado de São Paulo (SAVY FILHO et al., 1989).

Como é considerado de porte alto, podendo atingir 350cm de altura e diâmetro de copa de 200cm, o espaçamento mínimo a ser utilizado é de 200cm entre linhas e de 150cm entre plantas, possibilitando área suficiente para a ramificação. O gasto de sementes é de 2,5kg para uma população teórica de 3.000 plantas por hectare.

A consorciação de culturas pode ser adotada com a introdução do sistema de plantio em fileiras duplas (BANZATTO et al., 1986), proporcionando maior eficiência ao uso da terra e estabilização da produção, tanto da mamoneira como da cultura consorciada (SAVY FILHO et al., 1989). Neste caso, recomenda-se o plantio de fileiras duplas, com espaçamento de 150cm entre fileiras e 150cm entre plantas, ou 200cm entre fileiras e 150cm entre plantas. As fileiras duplas, assim constituídas, devem ser distanciadas de 400 ou 500cm, conforme a fertilidade do solo.

A produção da mamoneira é função do número de cachos, comprimento útil e rendimento de sementes. A planta típica do cultivar IAC-226 pode possuir até 16 cachos, cujo comprimento útil médio é de 31,9, 35,0, 20,3 e 16,7cm, respectivamente, para os cachos primário, secundário, terciário e quaternário. A produção econômica do 'IAC-226' é dada pelo cacho primário, que representa cerca de 19% da produção total, e pelos cachos secundários, terciários e quaternários, que representam, respectivamente, 30, 23 e 28% da produção total, conforme se vê no quadro 2.

A adaptabilidade às condições paulistas foi demonstrada por uma série de experimentos de competição de linhagens e cultivares de porte alto, reunindo as linhagens S 80-226 (IAC-226) e S 80-216 e os cultivares IAC-80, Preta (material local) e Sipeal 4 (Bahia). Os genótipos foram ensaiados em diversas localidades por quatro anos consecutivos, sendo as melhores produtividades obtidas pelas duas linhagens, em todas as localidades (SAVY FILHO et al., 1989).

Pelos dados do quadro 3, pode-se observar que o potencial de produtividade do novo cultivar ultrapassa 5.000kg de sementes por hectare, mantendo, entretanto, a média de 2.681kg/ha. O IAC-226 manteve índices de produtividade, em cada localidade, de 19 a 73% maior que o apresentado pelo 'IAC-80'. A produtividade média geral do novo cultivar, nesses experimentos, foi 42% maior do que a do 'IAC-80' e 139% maior do que a média geral estadual, que é de 1.118kg/ha.

QUADRO 3. Produtividade média de sementes e índice de produtividade do cultivar IAC-226, em localidades e anos agrícolas no Estado de São Paulo

Cultivares	Jaú		Mirante do Paranapanema		Monte Castelo		Tarabay 86/87	Produtividade Média Geral
	83/84	84/85	85/86	85/86	85/86	86/87		
IAC-80	2391	3831	1410	1151	1187	1975	1245	1884
IAC-226	3142	5070	1690	1675	2062	3168	1962	2681
Produtividade média estadual (*)	1021	1019	1075	1075	1075	1281	1281	1118
kg/ha								
Índice de produtividade								
Cultivar (2:1)	1,31	1,32	1,19	1,45	1,73	1,60	1,57	1,42
Estadual (2:3)	3,07	4,97	1,57	1,55	1,91	2,47	1,53	2,39

* Fonte: Instituto de Economia Agrícola: Informações Econômicas.

É possível, depois do primeiro ciclo da cultura (180 dias após o plantio), proceder-se à poda das plantas, à altura de 30cm do solo, uma vez que estas se regeneram com brotação vigorosa, em número de 5 a 10 ramos, proporcionando um segundo ciclo vegetativo. Em testes preliminares, observou-se que a planta suporta a poda; entretanto, ocorre morte de plantas, numa taxa de 30-40% com reflexo na produção do 2.º ano. A poda é aceita somente para regiões sujeitas à seca freqüente, como ocorre no Nordeste do Brasil. Em geral, a produção do 2.º ano corresponde a 50-70% da produção do 1.º, com diminuição de 30 dias no ciclo da cultura (150 dias da poda à colheita).

Com relação às principais moléstias, o novo cultivar apresentou-se suscetível ao *Botrytis ricini* e ao *Fusarium oxysporum* (fusariose) f. *ricini* e moderadamente suscetível a *Xanthomonas ricinicola* (bacteriose) e a *Alternaria ricini*.

Em se tratando de cultivar de frutos indeiscentes, deve-se enfatizar que o descascamento mecânico dos frutos é obrigatório.

4. CONCLUSÕES

1. O novo cultivar de mamona IAC-226 (Tarabay) apresentou-se altamente adaptado às condições paulistas. Considerando as produções obtidas em diversas localidades e diferentes anos agrícolas, produziu 2.681kg/ha de sementes, possuindo, entretanto, potencial para atingir 5t/ha, correspondendo a 2,3t/ha de óleo.

2. Além disso, como características principais, possui ramificação com inserção baixa, conferindo à arquitetura da planta o formato de "taça", com emissão de elevado número de racemos, frutos indeiscentes e porte alto, considerado no final do ciclo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANZATTO, N.V.; CANECCHIO FILHO, V. & SAVY FILHO, A. 'Guarani' - novo cultivar de mamoneira. Campinas, Instituto Agronômico, 1977. 7p. (Circular, 66)
- ; ROCHA, J.L.V. & CANECCHIO FILHO, V. Melhoramento da mamoneira: transferência do caráter indeiscência para o cultivar IAC-38 de mamoneira. *Bragantia*, Campinas, 22:291-298, 1963.
- ; SAVY FILHO, A.; CARVALHO, L.O. de & FERNANDES, J.A.R. Sistema de produção em linhas duplas para o cultivar de mamona IAC-80. Campinas, CATI, 1986. 15p. (Boletim técnico, 194)

- BANZATTO, N.V.; SAVY FILHO, A.; MORAES, S.A. de; TEIXEIRA, J.P.F.; AZZINI, A.; BERNARDI, J.A. & KURACHI, S.A.H. Melhoramento da mamoneira visando a criação de novos cultivares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 3., Rio de Janeiro, 1984. *Anais*. Rio de Janeiro, UFRJ-COPPE, 1984. v.4/5, p.1376-1384.
- KRUG, C.A. & MENDES, P.T. Melhoramento da mamoneira (*Ricinus communis* (L.): plano geral dos trabalhos em execução nas Seções de Genética e Plantas Oleaginosas do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, 2:129-154, 1942.
- SAVY FILHO, A.; BANZATTO, N.V.; CAMPANA, M.P. & CARVALHO, L.O. de. Estudo de cultivares de mamoneira de porte alto no Estado de São Paulo. Campinas, Instituto Agronômico, 1989. (Datilografado)
- ; —————; VEIGA, R.F. de A.; VEIGA, A. de A. & PETTINELLI JÚNIOR, A. IAC-80 (*Brasil-Integração*) - novo cultivar de mamoneira de porte alto. Campinas, Instituto Agronômico, 1984. 17p. (Boletim técnico, 85)
- ; CARVALHO, L.O. de & BANZATTO, N.V. Avaliação da produtividade da mamoneira (*Ricinus communis* L.), cv. IAC-80, em consorciação de cultura: demonstração de resultados. *Revista de Agricultura*, Campinas 64:(2)179-193, 1989.