

# CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DA MAMONA EM CONSÓRCIO COM CULTURAS E ADUBOS VERDES<sup>1</sup>

EDUARDO MENEGHEL RANDO<sup>2</sup> e ANTÔNIO CARLOS QUINTANILHA<sup>3</sup>

RESUMO - Esta pesquisa foi realizada visando determinar o efeito da consorciação sobre as características de crescimento e produção da mamona (*Ricinus communis* L.). Para isso instalou-se, em 12.10.84, um experimento em Latossolo Roxo Eutrófico no campus da Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel", em Bandeirantes, PR, onde a mamona foi cultivada isoladamente e em consórcio com as seguintes espécies: duas e três linhas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), duas e três linhas de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), uma linha de milho (*Zea mays* L.), uma e duas linhas de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* D.C.) e uma e duas linhas de mucuna-anã (*Stizolobium deeringianum* Steph e Bart.). A consorciação com as diferentes espécies levou a uma queda na produção da mamona, com estes efeitos variando em intensidade conforme o consórcio utilizado. Neste sentido, a consorciação com duas linhas de feijão-de-porco foi o tratamento que mais deprimiu a produção total da mamona, principalmente em decorrência dos seus efeitos restritivos observados na produção dos racemos primários.

Termos para indexação: *Ricinus communis*, *Phaseolus vulgaris*, *Arachis hypogaea*, *Zea mays*, *Canavalia ensiformis*, *Stizolobium deeringianum*.

## GROWTH AND YIELD OF CASTOR BEAN WHEN CONSORTED WITH CROPS AND GREEN MANURE

ABSTRACT - A field experiment was carried out at Bandeirantes, PR, Brazil, in 1984-1985, to study the development and grain yield of *Ricinus communis* L. when consorted with crops and green manure. The treatments were: two and three lines of *Phaseolus vulgaris* L., two and three lines of *Arachis hypogaea* L., one line of *Zea mays* L., one and two lines of *Canavalia ensiformis* D.C., one and two lines of *Stizolobium deeringianum* Steph and Bart. The distance between the lines of *Ricinus communis* L. was maintained constant with 2,5 m. Although the effects were more evident in the first harvest, the total grain yield of *Ricinus communis* L. was decreased as a consequence of the intercropping system used. The most restrictive effect observed was induced by *Canavalia ensiformis* D.C. (two lines seeded), that reduced with high statistics significance the total production of *Ricinus communis* L.

Index terms: *Ricinus communis*, intercropping system, *Phaseolus vulgaris*, *Arachis hypogaea*, *Zea mays*, *Canavalia ensiformis*, *Stizolobium deeringianum*.

## INTRODUÇÃO

Em 1974, o Brasil supriu 78% das exportações mundiais de óleo de mamona, posição esta que, segundo Banzatto et al. (1978), vi-

nha se mantendo ao longo dos anos, e que, em condições normais de comercialização, proporcionava divisas no valor de 100 a 120 milhões de dólares anuais. Em 1987, conforme a Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento (Paraná 1988), o Brasil exportou apenas 21% do consumo mundial de óleo de mamona.

O Paraná, que já foi o segundo maior estado produtor de mamona, perdendo somente para a Bahia (Barros & Pires 1980), hoje ocupa a terceira posição, logo atrás do estado de

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 16 de maio de 1990.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel", Caixa Postal 261, CEP 86360, Bandeirantes, PR.

<sup>3</sup> Acadêmico da Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel". Bolsista do CNPq.

São Paulo, apesar de apresentar a maior produtividade média, ou seja, 1.414 kg/ha em bagas (Paraná 1988). Isto pode ser um reflexo do maior interesse dos agricultores paranaenses pela cultura e também por maior utilização de tecnologia, como, por exemplo, uma maior demanda de sementes fiscalizadas, conforme observaram Barros & Pires (1980).

No estado de São Paulo, constatou-se uma tendência geral para o cultivo de mamoneira consorciada com outras culturas, principalmente com o milho e o amendoim, possibilitando, assim, obter maior renda líquida na propriedade (Banzatto et al. 1978). No Paraná, onde a mamona é basicamente explorada em pequenas áreas e considerada uma cultura secundária (Paraná 1988), o número de culturas solteiras é reduzido, e a maioria das lavouras são consorciadas a outras culturas, como o café e o milho (Barros & Pires 1980). Esta modalidade de plantio é importante, principalmente para o pequeno agricultor, uma vez que propicia maior aproveitamento da área, ameniza os custos de plantio da cultura principal, e reduz a erosão. Contribui, além disso, para aumentar a produção das culturas de subsistência, uma vez que, segundo Fontes et al. (1976), citados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1980), as consorciações que envolviam a cultura do feijão eram responsáveis por 70% da produção deste, cultivado junto com o milho, mandioca, algodão e outros.

Existe a possibilidade de consorciar adubos verdes com a mamona. Os efeitos favoráveis da prática da adubação verde sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas são ressaltados por Muzilli et al. (1980), que também demonstraram as várias maneiras na qual ela pode ser realizada. Dentre elas, duas possibilidades são evidenciadas para o caso da mamona: a adubação verde exclusiva de inverno, e a adubação verde intercalar, em culturas anuais. No caso desta última, uma vantagem adicional é a de não permitir redução na área de plantio da cultura principal.

O presente trabalho objetivou verificar o comportamento da cultivar de mamona IAC-80

quando cultivada em consórcio com o milho, amendoim e feijão, e fornecer subsídios para o estabelecimento da prática da adubação verde intercalar na cultura da mamona, utilizando-se como adubos verdes o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* D.C.) e a mucuna-anã (*Stizolobium deeringianum* Steph e Bart).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel", em Bandeirantes, PR, em Latossolo Roxo Eutrófico, cuja análise química antes do experimento revelou um pH (água) de 6,0; 7,2 mE/100 ml de cálcio mais magnésio; 0,56 mE/100 ml de potássio; 29,7 ppm de fósforo e 1,6% de carbono.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Considerando um espaçamento fixo de 2,5 m entre as linhas das mamoneiras, o experimento envolveu os seguintes cultivos intercalares: duas ( $T_1$ ) e três ( $T_2$ ) linhas de feijão, com espaços, entre si, respectivamente, de 70 e 35 cm e distantes 90 cm das linhas da mamona; duas ( $T_3$ ) e três ( $T_4$ ) linhas de amendoim, com espaços, entre si, respectivamente, de 70 e 35 cm e distantes 90 cm das linhas da mamona; uma linha central de milho ( $T_5$ ); uma linha central ( $T_6$ ) e duas linhas ( $T_7$ ) de feijão-de-porco, com espaços, entre si, de 70 cm e distantes 90 cm das linhas da mamona; uma linha central ( $T_8$ ) e duas linhas ( $T_9$ ) de mucuna-anã com espaços, entre si, de 70 cm e distantes 90 cm das linhas de mamona e da testemunha ( $T_{10}$ ).

A semeadura da mamona (cv. IAC-80), milho (Cargill-511), amendoim (cv. Tatu Branco), feijão (cv. Rosinha 62) e dos adubos verdes foi realizada em 12.10.84. Para a mamona, manteve-se uma planta/m<sup>2</sup>, ao passo que para o milho foram mantidas cinco plantas/m<sup>2</sup>, e para as espécies restantes, dez plantas/m<sup>2</sup>. A adubação mineral NPK seguiu as sugestões de Barros & Pires (1980), para a mamona, e de Malavolta (1981) para as culturas restantes, à exceção dos adubos verdes, que não foram adubados. Estes, decorridos 90 dias da emergência, foram roçados e mantidos na superfície do solo, funcionando, assim, como cobertura morta.

O efeito dos tratamentos sobre as plantas de mamona foi avaliado através dos dados de diâmetro do caule (135 dias após a emergência), altura de inser-

ção dos racemos, peso de 100 sementes, número de sementes por racemo, e a produção. Cada parcela era constituída por cinco linhas de mamoneiras com 6 m de comprimento. Para a avaliação foram utilizadas somente as três linhas centrais de cada parcela, eliminando-se uma planta de cada extremidade das linhas. Assim, as medições foram efetuadas em 12 plantas por parcela, numa área útil de 30 m<sup>2</sup>. A produção dos cultivos intercalares foi obtida na área total da parcela (75 m<sup>2</sup>) e transformada em kg/ha.

Os dados obtidos foram analisados segundo o método de análise de variância usual (Teste F). Onde ocorreram diferenças significativas, aplicou-se o teste de Tukey (5%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento da cultura do feijão foi seriamente afetado pelo ataque de doenças, principalmente pelo mosaico-dourado, impossibilitando, inclusive, sua colheita.

Na Tabela 1 registram-se as médias para o diâmetro do caule e altura de inserção dos racemos primários, secundários e terciários das plantas de mamona. A análise estatística não

revelou diferenças significativas entre as médias, mas verifica-se uma tendência mais acentuada de redução no diâmetro de caule no tratamento onde foram cultivadas duas linhas de feijão-de-porco. Esta tendência, porém, não se estendeu para a altura de inserção dos racemos primários, secundários e terciários.

Em relação ao peso de 100 sementes, também não se observaram diferenças significativas entre os tratamentos. Ressalte-se o fato de que as sementes dos racemos terciários foram aproximadamente 30% mais leves do que as dos racemos primário e secundário (Tabela 2).

Na Tabela 3 verifica-se que, individualmente, os racemos primários são os mais produtivos, os quais, independentemente dos tratamentos efetuados, apresentaram uma média geral 324,8 sementes/racemo. Seguem-se os racemos secundários e terciários, com 161,3 e 111,9 sementes/racemo, respectivamente. Esta redução no número de sementes está associado com a diminuição no comprimento dos racemos, os quais possuem, segundo Savy Filho et

TABELA 1. Médias de diâmetro do caule e altura de inserção dos racemos primários, secundários e terciários da mamona (*Ricinus communis* L.).

Tratamentos	Diâmetro do caule	Altura de inserção dos racemos*		
		primários	secundários	terciários
	cm	m		
T <sub>1</sub>	5,38	1,01	2,03	3,04
T <sub>2</sub>	5,42	1,14	2,10	3,19
T <sub>3</sub>	4,49	0,95	1,72	2,79
T <sub>4</sub>	5,15	1,06	1,95	3,01
T <sub>5</sub>	4,65	1,18	2,09	3,17
T <sub>6</sub>	4,83	1,04	1,90	2,95
T <sub>7</sub>	4,38	1,16	2,09	3,13
T <sub>8</sub>	4,86	0,98	1,96	3,03
T <sub>9</sub>	4,78	1,09	1,88	2,82
T <sub>10</sub>	5,04	1,01	1,99	2,97

\* Os tratamentos não diferem significativamente entre si pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 2. Médias do peso de 100 sementes (umidade 12%) dos racemos primários, secundários e terciários da mamona (*Ricinus communis* L.).

Tratamentos	Peso de 100 sementes dos racemos*		
	primário	secundário	terciário
	gramas		
T <sub>1</sub>	45,20	45,53	32,37
T <sub>2</sub>	47,68	45,32	33,67
T <sub>3</sub>	46,51	46,60	28,39
T <sub>4</sub>	46,84	42,93	33,11
T <sub>5</sub>	46,23	47,10	29,04
T <sub>6</sub>	45,54	44,45	32,64
T <sub>7</sub>	45,49	45,76	32,99
T <sub>8</sub>	46,00	46,08	33,53
T <sub>9</sub>	45,03	44,03	32,45
T <sub>10</sub>	45,67	43,74	33,59

\* Os tratamentos não diferem significativamente entre pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

al. (1984), 80 cm (primário), 50 cm (secundário) e 30 cm (terciário) em média.

A análise dos resultados mostrou haver diferenças significativas entre os tratamentos com relação ao número de sementes dos racemos primários. Neste caso, a mamona em cultivo solteiro ( $T_{10}$ ) foi a que apresentou a maior média (449 sementes/racemo), significativamente superior aos consórcios com duas ( $T_3$ ) e três ( $T_4$ ) linhas de amendoim, uma ( $T_8$ ) e duas ( $T_9$ ) linhas de mucuna-anã e duas ( $T_7$ ) linhas de feijão-de-porco. Este último tratamento foi o que resultou na menor média (225 sementes/racemo), com o tamanho dos racemos sendo visivelmente menores que os demais, conforme constatado por ocasião da colheita. Esta tendência de redução no número de sementes (e tamanho do racemo) em face da presença das duas linhas de feijão-de-porco também foi verificada por ocasião da colheita dos racemos

secundários, não tendo, porém, ocorrido diferenças estatísticas significativas.

Embora tenham exibido médias inferiores às obtidas pelo cultivo solteiro, os consórcios com duas ( $T_1$ ) e três ( $T_2$ ) linhas de feijão, com uma linha central de milho ( $T_3$ ) e uma linha central de feijão-de-porco ( $T_6$ ), não restringiram o número de sementes do racemo primário em níveis estatisticamente significativos. No caso do feijão, deve-se considerar o intenso ataque de mosaico-dourado, que culminou com um colapso no seu desenvolvimento, impedindo, inclusive, sua colheita. Tal fato pode ter contribuído para reduzir uma concorrência mais efetiva desta cultura com as mamoneiras.

A redução no número de sementes por racemo (que estava associada à diminuição no seu tamanho) teve como consequência um prejuízo na produção, conforme demonstrado na Tabela 4. Constata-se que o consórcio com duas linhas de feijão-de-porco resultou na menor produção do racemo primário, com este efeito se estendendo até a produção do racemo secundário, embora neste caso não tenham ocorrido diferenças estatísticas significativas. O cultivo solteiro ( $T_{10}$ ) foi o que propiciou a maior produção dos racemos primários, secundários e produção total, sendo, respectivamente, de 650, 696, e 1.836,6 kg/ha. Os valores de produção total estão um pouco acima dos observados por Carvalho et al. (1985), em diversos campos de observação desta cultivar no estado de São Paulo, que, em média, foi de 1.533 kg/ha.

A consorciação com uma e duas linhas de mucuna-anã e duas e três linhas de amendoim reduziram significativamente a produção do racemo primário, embora não tenha influenciado estatisticamente a produção total. Os consórcios envolvendo duas e três linhas de feijão, uma linha de milho, e uma linha de feijão-de-porco sempre apresentaram médias de produção dos racemos primários e secundários e produção total inferiores ao cultivo solteiro, porém as diferenças não foram estatisticamente significativas.

Os resultados obtidos indicam, de maneira consistente, que o plantio das espécies nas

**TABELA 3.** Médias do número de sementes nos racemos primários, secundários e terciários da mamona (*Ricinus communis* L.).

Tratamentos	Número de sementes por racemos		
	primário*	secundários**	terciários**
$T_1$	320 abc	167	132
$T_2$	384 ab	177	111
$T_3$	302 bc	136	77
$T_4$	301 bc	160	91
$T_5$	347 abc	133	135
$T_6$	349 abc	188	121
$T_7$	225 c	102	111
$T_8$	302 bc	184	104
$T_9$	269 bc	174	139
$T_{10}$	449 a	192	98
DMS	132		

\* Médias, na vertical, seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste Tukey (5%).

\*\* Os tratamentos não diferem significativamente entre si pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

entrelinhas da mamoneira deprimiu sua produção, sendo estes efeitos gerados principalmente sobre a produção dos racemos primários. Isto se explica em face da coincidência de época para o desenvolvimento vegetativo das culturas envolvidas, ou seja: todas as culturas foram semeadas no mesmo dia (12.10.84) e colhidas em 10.02.85 (amendoim) e 19.03.85 (milho) enquanto os adubos verdes foram roçados em 25.01.85. Já para as mamonas a colheita dos racemos primários foi realizada em 13.03.85. Verifica-se, portanto, que os períodos de desenvolvimento vegetativo das culturas consorciadas ocorreram até a primeira colheita da mamona, quando, portanto, a competição entre os cultivos foram mais intensos. Mesmo assim, é recomendável a consorciação das mamoneiras com culturas de ciclo curto, de forma que quando se inicia a colheita dos cachos primários aquelas já tenham sido colhidas (Banzatto et al. 1986).

**TABELA 4. Médias da produção de sementes de mamona (*Ricinus communis* L.) relativas aos racemos primário, secundário e terciário e produção total.**

Tratamentos	Produção dos racemos			Produção total*
	primários*	secundários**	terciários**	
	kg/ha			
T <sub>1</sub>	462,5 abc	583,3	623,3	1.669,1 ab
T <sub>2</sub>	555,8 ab	657,5	581,6	1.795,0 a
T <sub>3</sub>	436,6 bc	491,6	319,1	1.247,5 ab
T <sub>4</sub>	435,0 bc	615,8	436,6	1.487,5 ab
T <sub>5</sub>	501,6 abc	464,1	575,0	1.540,8 ab
T <sub>6</sub>	504,1 abc	624,1	525,8	1.654,1 ab
T <sub>7</sub>	325,0 c	340,0	474,1	1.139,1 b
T <sub>8</sub>	436,6 bc	572,5	512,5	1.521,1 ab
T <sub>9</sub>	388,3 bc	613,3	642,5	1.644,1 ab
T <sub>10</sub>	650,0 a	696,6	490,0	1.836,6 a
DMS	193,5			619,6

\* Médias, na vertical, seguidas pelas mesmas letras, não diferem entre si pelo teste Tukey (5%).

\*\* Os tratamentos não diferem significativamente entre si pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Os diferentes efeitos exercidos pelos consórcios sobre a produção da mamona podem ser justificados pela ação de fatores atuando juntos ou isoladamente. Em primeiro plano, as culturas não apresentam exigências minerais semelhantes, e assim, é de se esperar o seu comportamento diferenciado quanto ao esgotamento das reservas do solo e, conseqüentemente, competição com a cultura consorciada (Instituto Brasileiro do Café 1986). Por outro lado, a densidade de plantas também é variável entre os consórcios, o que deve refletir no uso da água e nutrientes do solo. No caso do feijão, deve-se, novamente, salientar que seu crescimento foi severamente prejudicado por doenças, o que pode ter alterado seu grau de competição com a mamona.

Em relação aos adubos verdes, os quatro tratamentos em que estiveram envolvidos (T<sub>6</sub>, T<sub>7</sub>, T<sub>8</sub> e T<sub>9</sub>) contribuíram para reduzir a produção da mamoneira, sendo que em três deles (T<sub>7</sub>, T<sub>8</sub> e T<sub>9</sub>) esta diminuição foi estatisticamente significativa para a produção dos racemos primários, em relação à testemunha. Porém, para a produção total, somente o T<sub>7</sub> (duas linhas de feijão-de-porco) causou uma redução significativa nos valores observados.

Esta concorrência acentuada dos adubos verdes é justificada, uma vez que os mesmos se comportaram, nesta modalidade de adubação verde, como as outras culturas consorciadas, com o agravante de não terem sido adubados por ocasião no plantio. Assim, dependendo do sistema usado, o cultivo do adubo verde pode significar a ausência de efeito ou prejuízo na cultura propriamente dita, durante o período de crescimento do primeiro (Malavolta 1981).

O consórcio com duas linhas de feijão-de-porco promoveu uma diminuição mais significativa na produção da mamona que a mucuna-anã e os outros consórcios. Uma vez que não foi observado nenhum prejuízo na luminosidade, infere-se que a concorrência em água e nutrientes tenha sido uma das causas responsáveis por este comportamento. Neste caso, o desenvolvimento de um sistema radicular vi-

goroso do feijão-de-porco deve promover uma maior absorção destes elementos do solo. Scaranari & Inforzato (1952) verificaram que em uma Terra Roxa Misturada o feijão-de-porco produziu 92 g de rafzes, que se distribuíram até uma profundidade de 3 m, concentrando 73% (67 g) destas nos 30 cm iniciais. Já a mucuna-anã exibiu rafzes até a profundidade de 2,4 m, num total de 31,2 g, concentrando 72% (23 g) nos primeiros 30 cm, ou seja, uma quantidade (em peso) três vezes menor que o feijão-de-porco.

Outra possível explicação para a ação restritiva imposta por este adubo verde sobre a mamona diz respeito à capacidade do primeiro em produzir substâncias alelopáticas. Este fenômeno já foi observado no tomateiro, onde Castro et al. (1983) concluíram que o sistema radicular do feijão-de-porco possui substâncias altamente inibitórias à germinação e ao crescimento inicial desta cultura. Por outro lado Magalhães & Franco (1962) e Magalhães (1964) confirmaram este efeito sobre a tiririca (*Cyperus rotundus* L.), evidenciando a ação do sistema radicular neste sentido e que a presença dos nódulos bacterianos presentes nele tiveram um efeito marcante na manifestação desta toxicidade.

Na Tabela 5 estão registradas as produções das culturas consorciadas. Verifica-se que tanto o milho como o amendoim propiciaram rendimentos satisfatórios, os quais, somados à produção da mamona, permitiram o uso eficiente da terra.

**TABELA 5. Produção de amendoim, milho e mamona em cultivo consorciado e solteiro de mamona (*Ricinus communis* L.).**

Tratamentos	Amendoim Milho Mamona		
	kg/ha		
Mamona x 2 linhas de amendoim	1.615	-	1.247
Mamona x 3 linhas de amendoim	1.600	-	1.487
Mamona x 1 linha de milho	-	2.350	1.541
Mamona solteira	-	-	1.837

## CONCLUSÕES

1. O plantio de culturas e adubos verdes nas entrelinhas resultou na redução da produção de mamona. Individualmente, a produção dos racemos primários foi a mais afetada na concorrência exercida pelas culturas consorciadas.

2. O consórcio mais prejudicial à cultura da mamona foi o que envolveu o plantio de duas linhas de feijão-de-porco, que resultou em redução significativa de sua produção.

3. O comportamento das culturas consorciadas, à exceção do feijão, que teve seu desenvolvimento afetado por doenças, foi adequado ao sistema utilizado, gerando produções satisfatórias.

## REFERÊNCIAS

- BANZATTO, N.V.; 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.; SICHMANN, W. **Diagnóstico da cultura da mamoneira no estado de São Paulo**. Campinas, CATI, 1978. 8p.
- BARROS, A.S.R. & PIRES, J.R. Mamona. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, Londrina, PR. **Manual Agropecuário para o Paraná**. Londrina, Fundação Instituto Agrônomo do Paraná, 1980. Cap. 5, p.109-20.
- CARVALHO, L.O. de; LASCA, D.H.C.; SAVY FILHO, A.; BANZATTO, N.V. **Campos de observação de mamona variedade IAC-80; avaliação e análise**. Campinas, CATI, 1985. 37p. (Documento Técnico, 53).
- CASTRO, P.R.C.; RODRIGUES, J.D.; MORAES, M.A.; CARVALHO, V.L.M. Efeitos alelopáticos de alguns extratos vegetais na germinação do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Santa Cruz). **Planta Daninha**, Campinas, 6(2):79-85, 1983.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Rio de

- Janeiro, RJ. **Práticas de conservação de solos**. Rio de Janeiro, 1980. 85p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ, Rio de Janeiro, RJ. **Cultura de café no Brasil**; pequeno manual de recomendações. Rio de Janeiro, 1986. 214p.
- MAGALHÃES, A.C. Efeito inibidor de extratos de plantas de feijão-de-porco sobre o desenvolvimento da tiririca. **Bragantia**, Campinas, **23**:XXIX-XXXIII, 1964.
- MAGALHÃES, A.C. & FRANCO, C.M. Toxicidade do feijão-de-porco sobre a "tiririca". **Bragantia**, Campinas, **21**:LIII-LVIII, 1962.
- MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola**; adubos e adubação. 3.ed. São Paulo, Ceres, 1981. 596p.
- MUZILLI, O.; VIEIRA, M.J.; PARRA, M.S. Adubação Verde. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, Londrina, PR. **Manual Agropecuário para o Paraná**. Londrina, 1980. Cap. 2, p.77-97.
- PARANÁ. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Panorama da cultura da mamona**. Curitiba, 1988. 58p.
- SAVY FILHO, A.; BANZATTO, N.V.; VEIGA, R.F. de A.; VEIGA, A. de A.; PETTINELLI JÚNIOR, A. **IAC-80 (Brasil-Integração)**; novo cultivar de mamoneira de porte alto. Campinas, IAC, 1984. 17p. (Boletim Técnico, 85).
- SCARANARI, H.J. & INFORZATO, R. Sistema radicular das principais leguminosas empregadas como adubo verde em cafezal. **Bragantia**, Campinas, **12**(7-9):291-296, 1952.