

POTENCIAL DOS RESÍDUOS VEGETAIS DA CULTURA DA MAMONEIRA
(*Ricinus communis* L.) NA SUBSTITUIÇÃO
DE INSUMOS AGRÍCOLAS

Angelo Savy Filho ^{1,2}
Nicolau V. Banzatto ¹
Armando Pettinelli Jr. ¹

INTRODUÇÃO

A cultura da mamoneira é considerada importante componente na consorciação de culturas em certas regiões do país, submetidas a risco climático, dando estabilidade ao sistema de produção do pequeno produtor. Em outras regiões em que o problema climático não está presente em grau elevado, o pequeno agricultor garante a produção de culturas alimentícias através deste sistema de produção, aproveitando as boas condições de clima e solo para aumentar sua renda agrícola.

Frequentemente a mamoneira é citada como excelente cultura para compor esquema de rotação de culturas, principalmente pela capacidade de seu sistema radicular, profundo, de explorar camadas de solo que normalmente não são atingidas pelas culturas convencionais, como milho, arroz, feijão, amendoim etc. Esta particularidade promove aumento na aeração e capacidade de retenção e distribuição da água no solo, pelos inúmeros canais que se formam através do sistema radicular.

¹ Instituto Agrônomo, Campinas, SP.

² Com bolsa de suplementação do CNPq

A planta promove extração dos nutrientes disponíveis nas camadas mais profundas para a sua parte aérea. Somente há exportação de nutrientes através das sementes, restando toda a fitomassa aérea para incorporação ao solo, o que promove aumento da matéria orgânica e reciclagem dos nutrientes para as camadas mais superficiais.

O objetivo deste estudo é quantificar o balanço nutricional propiciado pela mamoneira quando adotada naqueles sistemas de produção.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados os resíduos agrícolas (parte aérea das plantas, com exceção das folhas), e cascas.

Os dados foram tomados no Centro Experimental de Campinas, em cultura com os cultivares Borracha, Preta e Guarani, onde foram coletadas cinco plantas típicas e homogêneas de cada cultivar; e em Tatuí, Tietê e Campinas, em cultura com o cv. IAC-80, onde foram utilizadas 50 plantas típicas e homogêneas, tomadas inteiramente ao acaso na área do experimento, em cada local.

Foram determinados a altura média, o diâmetro basal e o peso das plantas. A quantidade de restos vegetais foi calculada, a partir do peso médio das plantas e do número de plantas por unidade de área.

Para a análise química do resíduo vegetal realizada no Laboratório de Química Analítica do IAC e no Laboratório de Química Agrícola da Ultrafertil, foram considerados somente os caules; e excluídos os pecíolos e as folhas.

As amostras de cascas para análise química foram tomadas da cultura instalada em Campinas com o cv. IAC-80.

Foi avaliada também a torta de mamona comercial fornecida pela Ind. Resegue de Óleos Vegetais Ltda. A torta é um subproduto industrial obtido após prensagem das sementes e extração do óleo residual por solvente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de resíduos vegetais

A produção de resíduos vegetais considerada foi somente a dada pelos ramos e caules, excluídos folhas e pecíolos. Consta dos quadros I e II.

No quadro I, verifica-se que a quantidade de resíduo, dado em peso verde, é considerável e varia com o cultivar. Os cultivares Borracha e Preta são materiais locais, sendo o último muito cultivado em todas as regiões de produção do Brasil. A produtividade é da ordem de 20,73 e 17,6 t/ha. Como são materiais de porte alto, têm alturas de planta semelhantes, assim como o diâmetro basal e o peso da planta. Entretanto, o cv. Borracha mostrou-se mais vigoroso, e produziu quase três toneladas de resíduos a mais por hectare.

O cultivar Guarani (BANZATTO *et alii*, 1977) tem porte médio. Sua característica principal é possuir frutos indeiscentes. Ele atingiu maior produção de fitomassa, 24,53 t/ha. Embora as suas dimensões fossem consideravelmente menores em relação aos outros cultivares, possibilitou com espaçamento mais fechado, maior número de plantas por ha, havendo compensação na produção de resíduo. AZZINI *et alii* (1981) estudaram as possibilidades de utilização dos resíduos vegetais desses três cultivares na produção de celulose.

Os dados do quadro II referem-se às dimensões obtidas com o cultivar da mamoneira IAC-80, considerado de porte alto e com frutos deiscentes (SAVY *et alii*, 1983).

Quadro I - Dimensões médias de plantas e quantidade de resíduos agrícolas, obtidos de três cultivares de mamoneira, no Centro Experimental de Campinas, IAC, em 1978/79.

Cultivar	Altura da planta	Diâmetro basal	Peso da planta	Quantidade de resíduo
	cm	cm	kg	t/ha
Borracha	302	6,38	6,22	20,73
Preta	305	5,82	5,30	17,67
Guarani	208	3,98	1,84	24,53

Quadro II - Dimensões médias de plantas, quantidades de resíduos e produtividade das médias obtidas em cultura do cv. de mamoneira IAC-80, em três localidades do Estado de São Paulo, em 1980/81.

Locais	Altura da planta cm	Diâmetro basal cm	Peso da planta kg	Produtividade de sementes kg/ha	Quantidade de resíduos	
					Peso verde t/ha	Peso seco t/ha
Tietê	263	5,74	5,32	4.000	26,60	5,56
Tatuí	279	4,83	4,04	2.125	20,20	4,23
Campinas	258	4,95	3,45	-	17,20	3,61

Verifica-se que há variação conforme o local considerado, o que demonstra a influência da fertilidade do solo no desenvolvimento da massa vegetal aérea. Há decréscimo uniforme nas dimensões das plantas, que se refletiu na produção de resíduo. A produtividade de sementes obtida em Tietê, 4.000 kg/ha, refletiu o excelente desenvolvimento vegetativo da cultura. Em Tatuí, embora a planta tivesse altura maior, porque o espaçamento não foi o adequado ao local, houve diminuição no peso da planta e redução de mais de 50% na produtividade de sementes, talvez por desperdício de energia gasta no crescimento em altura. O peso seco mostrado é o reflexo do bom desenvolvimento da massa verde aérea.

Deve-se considerar que os dados expostos não levaram em conta o resíduo representado pelas folhas e pecíolos. Segundo CANECCHIO, em estudo do espaçamento para o cv. Campinas, a quantidade média de massa foliar foi de 2.556 kg/ha, correspondente a 37, 28, 21, 86 e 16 kg/ha de N, P, K, Ca e Mg, respectivamente.

A produção de resíduo vegetal apresentada pelos cultivares de mamoneira estudados está próxima da produção das leguminosas comumente utilizadas como adubo verde - mucuna preta, guandu e feijão de porco - que têm produção média de massa verde de 29,9, 26,9 e 23,3 de N, P e K, respectivamente, segundo Fundação Cargill (1983). AZZINI *et alii* (1984) estudaram, para o cv. IAC-80, a possibilidade técnica de produzir celulose e papel a partir deste resíduo.

Composição química do resíduo

Nos quadros III e IV são apresentados os teores médios dos macronutrientes e micronutrientes bem como a relação C:N do caule e da casca dos cultivares IAC-80, Borracha e Preta, e da torta de mamona comercial.

Quadro III - Resultados médios de análise química (%) de restos vegetais da cultura da mamoneira (caules e casca) - Macronutrientes.

Caulis	N	P	K	Ca	Mg	S	C	C/N
IAC-80 (SQA)	0,42	0,08	1,33	0,68	0,20	-	-	
IAC-80 (UF)	0,31	0,03	0,72	0,79	0,32	0,21	52,5	125:1
Preta (UF)	0,40	0,02	0,80	0,58	0,21	0,21	50,5	126:1
Borracha (UF)	0,37	0,03	0,78	0,56	0,20	0,18	50,6	136:1
----- % -----								
Casca								
Torta (UF)	4,0	0,53	1,3	0,56	0,43	0,31	47,6	12:1
Casca (UF)	1,2	0,08	2,0	0,46	0,16	0,18	49,5	41:1

SQA - Seção de Química Analítica - IAC
UF - Ultrafêtil

Quadro IV - Resultados médios de análise química (ppm) de restos vegetais da cultura da mamoneira (caules e casca) - Micronutrientes.

Caules	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Mo	Co
IAC-80 (SQA)	168	19	2,2	11,5	10,0	-	-
IAC-80 (UF)	50	64	1,0	8,0	4,2	0,06	1,30
Preta (UF)	80	19	2,0	2,0	0,6	0,06	0,35
Borracha (UF)	160	21	2,0	4,0	0,6	0,70	0,84
----- ppm -----							
Casca							
Torta (UF)	2600	105	20	115	26	0,94	1,7
Casca (UF)	340	36	3	11	4,8	0,84	4,1

SQA - Seção de Química Analítica - IAC
 UF - Ultrafêtil

A análise dos quadros mostra que o caule tem teor mais elevado de potássio e cálcio. Entre os micronutrientes, destacam-se o ferro, o manganês e o zinco. Esta situação se repete nas cascas, além de apresentar teor de nitrogênio em maior porcentagem.

A torta de mamona comercial analisada apresentou teor elevado de nitrogênio e de potássio, além do ferro, do manganês e do zinco.

A relação C:N do caule variou de 125:1 a 136:1 o que demonstra que o enterrio desse resíduo deve ser feito com certa antecedência ao preparo do solo, para proporcionar tempo suficiente à sua decomposição. A casca de mamona tem relação C:N de 41:1, bem mais favorável à decomposição bacteriana. Entretanto estes resíduos podem e devem ser aproveitados, visando ao aumento de matéria orgânica no solo e não o suprimento de nitrogênio, o que acontece frequentemente com a utilização de leguminosas como adubo verde.

A extração média de nutrientes obtida através do caule da mamoneira, cv. IAC-80, mostrada no quadro V indica que a reciclagem dos nutrientes é significativa, principalmente para K, Ca, Mg e S, o que deve justificar o desempenho da mamoneira no esquema de rotação de culturas, além do acúmulo de matéria orgânica e dos benefícios decorrentes.

A relação carbono-nitrogênio da torta analisada foi extremamente favorável à sua utilização como adubo orgânico, o que torna os componentes químicos prontamente disponíveis.

Há evidências de que a torta de mamona tenha ação nematocida sobre algumas espécies de nematóides. MORAES & LORDELLO (1974) concluíram que o nematóide *Meloidogyne exigua* teve seu índice de infestação diminuído quando se usou torta de mamona na formação de mudas de café. LORDELLO et alii

Quadro V - Extração média de macronutrientes obtidos através de restos de cultura de mamoneira (caules), cv. IAC-80, em kg/ha.

Produção de matéria seca	N	P	K	Ca	Mg	S
kg/ha	-----kg/ha-----					
5.560	23,35	4,56	73,95	37,81	11,81	11,67
4.320	17,76	3,47	56,26	27,76	8,46	8,88
3.610	15,16	2,96	48,01	24,55	7,22	7,58
4.470	18,77	3,66	59,45	30,39	8,94	9,37

Quadro VI - Quantidade e composição da massa foliar de mamona cv. Campinas.

Espaçamento	Sementes	Folhas	N	P	K	Ca	Mg
(m)	kg/ha	kg/ha	-----	-----	-----	-----	-----
			kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
1,00 x 0,50	3.136	2.808	37	2,80	21	86	16
1,00 x 1,00	3.268	2.755	35	2,75	20	84	15
1,50 x 0,50	3.445	2.539	31	1,95	18	75	16
1,50 x 1,00	2.893	2.122	26	1,63	15	62	14
Média	3.185	2.556	32	2,28	18	76	15

(1983) mostraram que, no milho cultivado em solo infestado com *Pratylenchys zeae* e *P. brachyurus*, houve aumento na produção e as raízes mostraram menor população de nematoides sob a ação da torta de mamona.

CONCLUSÕES

Os resíduos vegetais da cultura da mamoneira, constituídos por caule, ramos, pecíolos, folhas e cascas, promovem a reciclagem de nutrientes. A exportação de nutrientes do solo dá-se somente através das sementes.

A incorporação destes resíduos concorre também para o aumento do teor de matéria orgânica do solo.

RESUMO

No presente trabalho foi avaliado o potencial químico e orgânico dos resíduos agrícolas da mamoneira, constituídos por caules, ramos, pecíolos, folhas e cascas.

Através de seus resíduos, a mamoneira promove a reciclagem dos nutrientes do solo, além de concorrer para o aumento do teor de matéria orgânica pela incorporação ao solo.

A cultura fornece entre 17 a 24 t/ha, de resíduos vegetais, que apresentam 4,4 t/ha de peso seco, em média. A constituição química média é composta por 18,77; 3,66; 59,45; 30,39; 8,99 e 9,37 kg/ha de N, P, K, Mg e S, respectivamente. Há evidências, também, de que a torta de mamona tenha efeito nematocida.

SUMMARY**CROP RESIDUE OF CASTORBEAN (*Ricinus communis* L.)
AS SOURCE OF NUTRIENTS**

This paper shows that raw crop of castorbean promotes the recycling of soil nutrients and can increase organic matter contents of soil.

The average of dry weight after harvest is about 4.4 t/ha, with 18.77, 3.66, 59.45, 30.39, 8.94 and 9.37 kg/ha of N, P, K, Ca, Mg and S. Also the cake has an effect on the control of nematodes.

LITERATURA CITADA

- AZZINI, A., A.L. de B. SALGADO, A. SAVY FILHO & N.V. BANZATTO, 1981. Restos vegetais da cultura da mamona como matéria prima para celulose. **Bragantia** 40: 115-124.
- AZZINI, A., A. SAVY FILHO, A.L. de B. SALGADO & F.Z. ARNALDI, 1984. Deslignificação dos resíduos agrícolas da cultura da mamona para produção de celulose e papel. **Bragantia** 43(2): 519-530.
- FUNDAÇÃO CARGILL, 1983. Adubação orgânica, adubação verde e rotação de culturas no Estado de São Paulo, Campinas, 138p.
- SAVY FILHO, A., N.V. BANZATTO, R.F.A. VEIGA, A. de ARRUDA VEIGA, A. PETTINELLI Jr., 1983. IAC-80 (Brasil - Integração). Novo cultivar de mamoneira (*Ricinus communis* L.) de porte alto. Campinas, Instituto Agronômico. Boletim Técnico 85, 17p.

- LORDELLO, R.R.A., E. SAWASAKI, A.I.L. LORDELLO e J. ALOI SI SOBRINHO, 1983. Controle de *Pratylenchus* spp. em milho, com nematicidas sistêmicos e com torta de mamoneira. Soc. Brasileira de Nematologia, VII Reunião de Nematologia, Public. nº 7: 241-250.
- MORAES, M.V. de & LUIZ G.E. LORDELLO, 1974. **Ensaio de torta de mamona, visando o controle de nematóides de solo**, 2º Congr. Brasil. Pesq. Cafeeiras, Resumos, 2pp.
- BANZATTO, N.V., V. CANECCHIO FILHO & A. SAVY FILHO, 1977. Guarani, novo cultivar de mamoneira. Campinas, Instituto Agrônômico. Circular 66, 7p.