



12ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa - ISSN 1982-2960

AVALIAÇÃO DA TORTA DE MAMONA E TUNGUE COMO FERTILIZANTE ORGÂNICO PARA CULTURA DO FEIJÃO

EVALUATION OF CASTOR BEAN AND TUNG AS FERTILIZER ORGANIC FOR CROP OF BEANS

Marcel Diedrich Eicholz¹; Eberson Eicholz²; Ruan Rommel³; Alexssandra Dayane Soares de Campos⁴; Esmael Rickes de Souza⁵.

¹Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar - PPGSPAF, Universidade Federal de Pelotas - UFPel, marcel.eicholz@gmail.com; ² Embrapa Clima Temperado. eberson.eicholz@embrapa.br; ³ Graduação em Gestão Ambiental/UNOPAR; ⁴ Graduação em Tecnologia em Geoprocessamento - UFPel; ⁵ Graduação em Agronomia - UFPel

RESUMO

A adubação orgânica é uma prática agrícola bastante utilizada para a melhoria das propriedades químicas e físicas do solo. Uma das dificuldades encontradas pelos agricultores agroecológicos é a disponibilidade de insumos que se enquadrem nas especificidades deste tipo de produção, assim a busca por alternativas torna-se necessária. As tortas e cascas de oleaginosas, coprodutos da extração de óleo vegetal para produção de biodiesel e outros fins industriais, tornaram-se importantes insumos para uso como adubo orgânico na produção agrícola de base ecológica, pois apresentam características químicas apropriadas para uso como fertilizante, principalmente pelo alto teor de nitrogênio, potássio, e alguns micronutrientes. O feijão é uma das principais culturas de grão utilizadas em sistemas agroecológicos, e se adapta bem a adubação orgânica. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da torta de mamona e tungue, como fonte de nutrientes no crescimento e produtividade de feijão. O experimento foi realizado na localidade de Ares Alegre, município de Canguçu/RS, no período de janeiro a abril de 2014. Utilizaram-se duas cultivares de feijão. Os tratamentos consistiram de quatro doses de torta de mamona e quatro doses de torta de tungue, além da combinação de tortas e casca de mamona e tratamento padrão sem adubação. Os tratamentos com o uso de tortas sejam elas de tungue ou mamona, foram superiores ao sem adubação. O uso da torta e casca de mamona obteve os menores rendimentos. Não houve efeito da aplicação de tortas nas variáveis de altura, número de vagens, matéria seca e peso de 100 sementes.

Palavras-chave: adubação orgânica, casca de mamona, produtividade.

ABSTRACT

The organic fertilizer is an agricultural practice often used to improve the chemical and physical soil properties. One of the difficulties encountered by agroecological farmers is the availability of inputs that meet the specifics of this type of production, so the search for alternative becomes necessary. Castor beans, tung and hulls oil plants, byproducts from the extraction of vegetable oil for biodiesel production and other industrial purposes, have become important inputs for use as organic production ecological basis, since they have appropriate chemical properties for use as fertilizer, mainly by the high content of nitrogen, potassium and some micronutrients. Beans are one of the main crops of grain used in agroecological systems, and adapts well to organic manure. The objective of the study was to evaluate the effects of castor and tung as a source of nutrients on growth and productivity of beans. The experiment was conducted in the locality of Ares Alegre, municipality of Canguçu / RS, in the period January to April 2014 were used two cultivars beans. The treatments consisted zero dose fertilizer, four doses of castor cake and four doses of tung cake, plus the combination of cake and



12ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa - ISSN 1982-2960

castor hull. The treatments with the use of whether or castor tung, were superior to treatment without fertilization. Use the cake and castor hull obtained the lowest income. There was no effect tung and castor beans of in the variables of height, number of pods, and dry matter weight of 100 seeds.

Keywords: organic fertilization, castor hull, productivity.

INTRODUÇÃO

A adubação orgânica é uma prática agrícola bastante utilizada para a melhoria das propriedades químicas e físicas do solo, auxiliam na estruturação, infiltração e retenção de água, aeração e redução da compactação do solo (COSTA et al., 2006). Além disto, a utilização de resíduos contribui na redução de custos de produção e seu aproveitamento, diminui os impactos negativos, gerados pelo descarte indevido no meio ambiente.

Segundo Araújo et al. (2011), uma das dificuldades encontradas pelos agricultores agroecológicos é a disponibilidade de insumos que se enquadrem nas especificidades deste tipo de produção, assim a busca por alternativas viáveis torna-se necessária. As tortas e cascas de oleaginosas, co-produtos da extração de óleo vegetal para produção de biodiesel e outros fins industriais, tornaram-se importantes insumos para uso como adubo orgânico na produção agrícola de base ecológica (COSTA et al., 2011).

Em trabalhos realizados por Costa e Medeiros (2012), observa-se que tanto a casca, como as tortas de mamona e de tungue apresentam boas características químicas para uso como fertilizante, principalmente pelo alto teor de nitrogênio, potássio e alguns micronutrientes.

Lima et al., (2008) avaliaram a casca e a torta de mamona como fertilizante orgânico para a cultura da mamona, e verificaram que estas apresentaram boas características para uso como adubo orgânico. Do mesmo modo, Costa et al., (2011), observaram que a torta de mamona e de tungue mostraram bom desempenho no rendimento da cultura do feijão, entretanto seu uso em quantidades excessivas prejudicam a germinação e a produtividade final da cultura.

O feijão é uma das principais culturas utilizadas em sistemas de base ecológica (ANTUNES, 2001), pois apresentam características agrônômicas favoráveis a este tipo de cultivo, sendo uma das espécies que mais responde à



12ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa - ISSN 1982-2960

adubação orgânica, principalmente nas fases iniciais de desenvolvimento (PARRA, 2000).

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da torta de mamona e de tungue como fontes de nutrientes no crescimento e produtividade de feijão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na localidade de Ares Alegre, município de Canguçu/RS, no período de janeiro a abril de 2014. Utilizaram-se duas cultivares de feijão, sendo uma de ciclo normal (BRS Expedito) e uma de ciclo precoce (variedade local "Cavalão").

O feijão foi semeado dia 15 de janeiro de 2014, em sistema plantio direto na palha de aveia. O espaçamento foi 0,5 m entre linhas e 6 a 9 plantas por metro linear. As parcelas foram constituídas de 4 linhas de 3 m de comprimento, utilizando-se como área útil as duas linhas centrais.

Os tratamentos (tortas e casca) foram aplicados na linha de plantio logo após a emergência das plantas, sem incorporação ao solo. As doses foram computadas com base em análise de solo e das tortas, conforme Tabelas 1 e 2, tendo como referência a dose de nitrogênio.

Tabela 1. Análise da torta de mamona, tungue e casca de mamona.

Materiais	Umidade	C/N	C Org.	m/m				
				N	P	K	Ca	Mg
Torta de mamona	9,2	7;1	38,8	5,3	1,8	1,3	0,4	0,7
Torta de tungue	6,6	14;1	39,6	2,8	1,2	1,2	0,4	0,6
Casca de mamona	8,0	42,0	40,0	1,1	0,2	2,2	0,5	0,2

Tabela 2. Características químicas do solo utilizadas no experimento

	pH água	Argila	M.O.	P	K	Ca	Mg	Al
	1;1	%				mg/dm ³		
Análise	5,7	17	2,0	2,3	68,0	3,1	0,4	0,0

Laboratório de Nutrição Vegetal. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS, 2013.

Os tratamentos constituíram-se de quatro doses, correspondendo a demanda: Dose 1 – 100; Dose 2 - 150; Dose 3 - 450 e Dose 4 - 600% do nitrogênio por hectare. Para tanto foram aplicados, Dose 1 - 1,05 t ha⁻¹; Dose 2 - 1,57 t ha⁻¹; Dose 3 - 4,75 t ha⁻¹ e Dose 4- 6,3 t ha⁻¹ de torta de mamona e Dose 1 - 1,95 t ha⁻¹; Dose 2 -



12ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa - ISSN 1982-2960

2,9 t ha⁻¹; Dose 3 - 8,75 t ha⁻¹ e Dose 4- 11,7 t ha⁻¹ de torta de tungue. Foi também realizado a combinação de 1,57 t ha⁻¹ de torta de mamona e 2,9 t ha⁻¹ de torta de tungue, e 1,57 t ha⁻¹ torta de mamona e 10 t ha⁻¹ de casca de mamona, calculadas para 150% da demanda de N.

Foi instalado próximo ao experimento, em área aberta a um metro do solo, um pluviômetros tipo cunha capacidade de 130 mm para coleta dos dados de precipitação durante o período de condução.

A colheita foi realizada aos 83 DAE (dias após emergência), da cultivar Cavalão e aos 104 DAE cultivar BRS Exedito. Juntamente a colheita foi avaliada altura de planta, número de vagens/planta, número de grãos/planta e número de grãos/vagem. Para cálculo da produtividade e a massa de 100 grãos as parcelas foram secas, beneficiadas e submetidas à trilha, os pesos foram transformados em kg ha⁻¹.

A matéria seca da parte aérea foi determinada pela massa de 10 plantas na área útil de cada parcela. As amostras foram colocadas em estufa com ventilação forçada a 65°C, até peso constante.

Os dados foram submetidos à análise de variância em esquema fatorial 3 X 2 (Substrato X Dose) e quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Duncan ($\alpha=0,05$), utilizando o programa estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, observamos as precipitações semanais, no local, durante o período de condução do experimento. Observamos um acúmulo de aproximadamente 500 mm de chuva para a cultivar cavalão e 700 mm para BRS Exedito, ambas superiores a demanda mínima para a cultura (BALARDIN et al., 2000)

A precipitação ocorreu de forma bem distribuída durante a safra sendo que teve boa precipitação antes da floração plena, que na cultivar Cavalão foi mais

12ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa - ISSN 1982-2960

precoce, aos 33 dias (5º semana) e na cultivar BRS Expedito ocorreu aos 42 dias após emergência (8º semana).

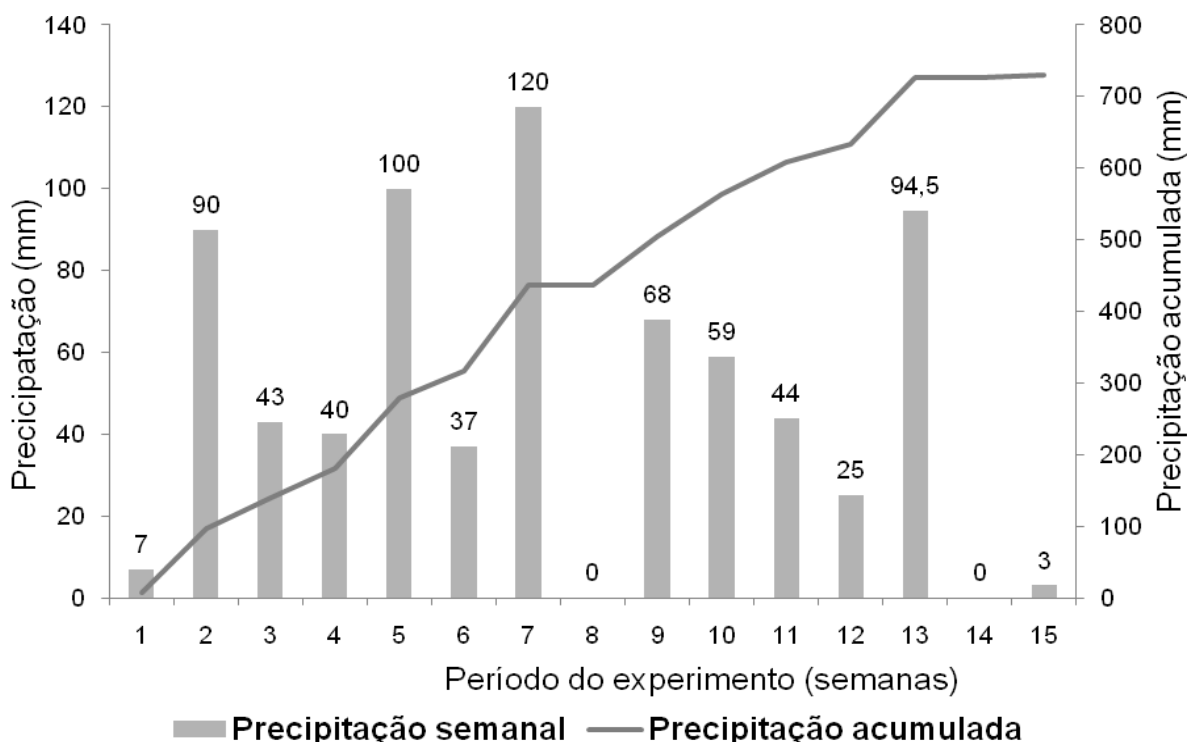


Figura 1. Dados de precipitação semanal e acumulada para Canguçu/RS, período de 15 de janeiro a 29 de março de 2014.

Não houve interação entre os fatores para as variáveis analisadas para ambas as cultivares, somente efeito simples do uso das tortas e das doses aplicadas.

Na Tabela 3 observa-se que as variáveis, produção por planta, altura de planta, vagens por planta, matéria seca de 10 plantas e peso de 100 grãos não diferiram entre os tratamentos. Observa-se, entretanto, que para as variáveis de rendimento, produtividade por hectare e produção por planta houve diferenças para uso da torta, sendo que, tanto a torta de tungue como a de mamona, foram superiores ao tratamento sem adubação.

Quanto à dose das tortas observou-se que a utilização de 100% da demanda de N foi superior ao tratamento padrão e as demais doses. O uso de doses superiores aos 100% do N não diferiu da sem uso do adubo orgânico. Os resultados

12ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa - ISSN 1982-2960

corroboram parcialmente com os de Costa et al. (2011), que testando as tortas de mamona e tungue no feijoeiro não verificou diferenças de produtividade entre as doses (50, 100 e 200% N), incluindo os tratamentos sem adubação e adubação convencional (NPK).

Tabela 3. Produção por planta, produtividade, altura da planta, número de vagens por planta, matéria seca de 10 plantas e peso de 100 sementes de feijão cultivar BRS Exedito sob diferentes doses de torta de tungue e mamona.

Dose	Produção planta ⁻¹ (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Altura (cm)	Vagens planta ⁻¹	MSP (g)	P100 (g)
Sem adubação	17,2 ns	1488 b	57,0 ns	16,8 ns	216,0 ns	20,6 ns
Dose 1 (100N)	20,7	2077 a	58,0	17,3	178,1	20,3
Dose 2 (150N)	22,3	1680 b	59,0	18,4	231,5	21,6
Dose 3 (450N)	21,2	1738 b	57,0	18,4	186,4	20,1
Dose 4 (600N)	19,0	1684 b	60,0	18,0	223,0	20,0
Sem adubação	17,2 b	1488 b	57,0	16,8	216,9	20,6
Mamona	21,4 a	1780 a	57,0	18,2	188,0	20,6
Tungue	19,8 a	1836 a	59,0	18,1	221,0	20,4
Média	20,1	1771	58,0	18,0	200,9	20,5
CV (%)	11,5	11,1	5,3	13,6	21,9	8,7

Médias seguidas de letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste Duncan ($\alpha=0,05$)
ns – não significativo

Na Tabela 4 são apresentados os resultados comparando o uso das tortas, mamona e tungue, a combinação entre elas, e a mistura da torta e casca de mamona.

Observamos que tanto o tratamento com torta de mamona como a de tungue, ou a combinação das duas obtiveram as maiores produtividades. Os menores rendimentos foram observados quando se utilizou a combinação de torta e casca de mamona. Essa menor produtividade possivelmente seja devido ao baixo teor de nitrogênio e, conseqüentemente, a alta relação C/N da casca. Conforme Lima et al., (2006), quando a casca de mamona é utilizado diretamente no solo, induz à deficiência de N devido à imobilização temporária deste elemento na biomassa microbiana.

Tabela 4. Produção por planta, produtividade, altura da planta, matéria seca de 10 plantas e peso de 100 sementes de feijão cultivar BRS Expedito sob diferentes tratamentos com dosagem padronizada.

Dose	Produção planta ⁻¹ (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Altura (cm)	MSP (g)	P100 (g)
Sem adubação	17,9 b	1488 b	0,57 ns	216,0 ns	16,7 ns
Torta de mamona	19,7 a	1598 ab	0,58	250,0	20,5
Torta de tungue	20,8 b	1762 a	0,59	214,0	17,8
Torta mam. + torta tung.	25,8 a	1575 ab	0,64	258,0	18,4
Torta mam. + casca	15,5 b	1203 c	0,61	259,0	19,3
Média	19,6	1525	0,60	238,0	19,6
CV (%)	14,5	8,9	5,7	15,5	21,9

Médias seguidas de letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste Duncan ($\alpha=0,05$)
ns – não significativo

Na Tabela 5, verifica-se que na cultivar cavalão, as variáveis número de vagens, a massa seca e peso de 100 sementes não tiveram efeito significativo nos tratamentos, embora se visualize um aumento para número de vagens e peso de 100 sementes conforme aumento da dose até 450 % de N.

Já para as variáveis altura, produtividade, produção por planta houve diferenças significativas entre os tratamentos para dose. A variável altura de planta foi maior em função do aumento da dose aplicada. Possivelmente isto ocorreu em consequência das altas doses aplicadas e a concentração de N nas tortas, o que favoreceu o crescimento vegetativo (SANTOS et al., 2004).

A produção por planta e produtividade foram maiores com o uso de tortas de mamona e tungue comparados ao tratamento sem adubação, onde a dose 450 % do N foi o melhor. Na produtividade não diferiu das doses 1 e 2 (100 e 150% de N) mas



12ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa - ISSN 1982-2960

visualizou-se uma redução em relação a dose 4. O que de certa forma esta de acordo com Santos et al., (2004), quando diz que o excesso de N pode por sua vez, pode promover o crescimento exagerado de plantas e diminuir a produtividade.

Tabela 5. Produção por planta, produtividade, altura da planta, número de vagens por planta, matéria seca de 10 plantas e peso de 100 sementes de feijão cultivar Cavalão sob diferentes doses de torta de tungue e mamona.

Dose	Produção planta ⁻¹ (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Altura planta (cm)	Vagens planta ⁻¹	MSP (g)	P100 (g)
Sem adubação	14,3 c	1416 c	0,37 c	12,0 ns	104,0 ns	41,9 ns
Dose 1 (100N)	17,6 b	1846 ab	0,38 c	13,0	113,5	43,1
Dose 2 (150N)	16,9 b	1967 ab	0,38 c	14,5	98,5	43,0
Dose 3 (450N)	20,9 a	2097 a	0,42 b	15,1	138,5	44,3
Dose 4 (600N)	16,2 bc	1796 b	0,44 a	13,5	114,5	39,6
Sem adubação	14,3	1416 ns				
Torta mamona	18,2	1941				
Torta tungue	17,8	1911				
Média	17,6	1870	0,40	13,4	117,0	43,3
CV (%)	9,1	9,6	1,6	8,0	12,9	8,7

Médias seguidas de letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste Duncan ($\alpha=0,05$)
ns – não significativo

De maneira geral, observou-se um comportamento distinto para algumas variáveis entre as cultivares, primeiramente para altura de planta que não teve alteração na BRS Expedito e aumentou conforme o aumento da dose na cultivar Cavalão. Para produtividade na cultivar cavalão visualizou-se um aumento na produtividade, com o uso das tortas, independente da dose. E na BRS expedito o uso das tortas promoveu a produtividade, mas quanto à dose, destaca-se somente a de 100% de N.

CONCLUSÃO / CONSIDERAÇÕES FINAIS



12ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa - ISSN 1982-2960

Os tratamentos com o uso de tortas sejam elas de tungue ou mamona, foram superiores ao tratamento sem adubação.

O tratamento com torta e casca de mamona obteve os menores rendimentos.

Não houve efeito da aplicação de tortas nas variáveis de altura, número de vagens, matéria seca e peso de 100 sementes.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq

REFERÊNCIAS

ANTUNES, I. F. Situação atual da pesquisa com feijão no Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE FEIJÃO. **Anais...** 2001, IAPAR. Londrina: 2001. p. 1-10.

ARAÚJO, F. B.; SANES, F. S. M.; STRASSBURGUER, A. S.; et al. Avaliação de adubos orgânicos elaborados a partir de resíduo de pescado, na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*). **Cadernos de Agroecologia** – Cruz Alta – v. 6, n. 2, 2011.

BALARDIN R.S.; COSTA, E.C.; RIBEIRO, N.D.; et al. **Feijão**: recomendações técnicas para cultivo de feijão no Rio Grande do Sul. Comissão Estadual de Pesquisa de Feijão, Santa Maria, 2000. 80p.

COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. de M.; SEVERINO, L. S. et al. Resposta do efeito da compactação do solo adubado com torta de mamona nos macronutrientes das folhas da mamoneira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 2., Brasília. **Anais...** Brasília: BIPTI, 2006. 1 CDROM.

COSTA, J. B.; MEDEIROS, C. A. B. Elaboração de compostos orgânicos a partir de co produtos da produção de agroenergia. Workshop Insumos para agricultura sustentável. Pelotas. **Anais...** Pelotas, 2012. 1 CDROM.

COSTA, J. B.; MEDEIROS, C. A.; CRUZ, L. C. et al. Efeito das tortas de mamona e de tungue na produtividade do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Cadernos de agroecologia**, Cruz Alta, v.6, n.2, 2011.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; ALBUQUERQUE, R. C.; et al. Avaliação da casca e da torta de mamona como fertilizante orgânico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa Algodão, 2006. 1 CD-ROM.



12ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa - ISSN 1982-2960

PARRA, M. S. **Calagem e adubação**. In: PARRA, M. S. Feijão: tecnologia e produção. Londrina: IAPAR, 2000. p. 79-100

SANTOS, A. C. M.; FERREIRA, G. B.; XAVIER, M. R.; et al. Deficiência de nitrogênio na mamona (*Ricinus communis* L.): Descrição e efeito sobre o crescimento e a produção da cultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, ENERGIA E SUSTENTABILIDADE. 1, 2004. **Anais...** Campina Grande, Embrapa Algodão, 2004.

SAS Institute Inc. (2013), **SAS/STAT® 12.3 User's Guide**, Cary, NC: SAS Institute Inc. 2013.