

PRODUTIVIDADE DE MAMONA IRRIGADA COM ÁGUA DE REUSO E ADUBAÇÃO ORGÂNICA SOB CONDIÇÕES SEMIÁRIDAS

SUAYRA MARTA GOMES DE ALMEIDA¹, ORLANDIA BRAZ DA SILVA SOUZA¹, LUANA CRISTINA DE MEDEIROS² e JOELMA SALES DOS SANTOS³

¹Engenheira de Biossistemas, suayramarta@hotmail.com;

²Engenheira de Biossistemas, Mestranda em Engenharia Agrícola, CTRN, UFCG, Campina Grande-PB, luana.c_medeiros@hotmail.com;

³Dra. em Engenharia Agrícola, Prof^a. Adjunto, CDSA, UFCG, Sumé-PB, joelma@ufcg.edu.br;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
Palmas/TO – Brasil
17 a 19 de setembro de 2019

RESUMO: O objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência da água residuária de laticínio e a influência da adubação orgânica na produção da mamona BRS Energia. Realizou-se um experimento em ambiente protegido distribuído em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com esquema fatorial 4x2, com 4 repetições, totalizando 32 unidades experimentais. Foram utilizados quatro substratos (solo, húmus, esterco bovino e esterco caprino) e duas qualidades de água (água de poço artesiano e água residuária de laticínio). As plantas foram cultivadas em vasos preenchidos com Luvisolo Crômico Órtico Típico coletado no município de Sumé, PB. A avaliação da eficiência da cultura as condições submetidas foi realizada através das variáveis de produção: peso de racemo, número de racemos, peso de sementes e número de sementes. Verificou-se, que a irrigação com água residuária de laticínio contribuiu para o aumento da produção da mamona BRS Energia e que a adubação orgânica que apresentou melhor resultado foi o esterco bovino, seguido de húmus e por último o esterco caprino.

PALAVRAS-CHAVE: Fertilidade; Produtividade; *Ricinus communis* L.; Reuso de água.

PRODUCTION OF MAMONA IRRIGATED WITH REUSO WATER AND ORGANIC FERTILIZATION UNDER SEMIARID CONDITIONS

ABSTRACT: The objective of this work is to evaluate the efficiency of dairy wastewater and the influence of organic fertilization on BRS Energia castor bean production. An experiment was carried out in a completely randomized experimental design, with a 4x2 factorial scheme, with 4 replicates, totaling 32 experimental units. Four substrates (soil, humus, bovine manure and goat manure) and two qualities of water (artesian well water and dairy water) were used. The plants were cultivated in pots filled with typical Ovic Crystic Luvisolo collected in the city of Sumé, PB. The evaluation of the efficiency of the crop under conditions was performed through the production variables: racemic weight, number of racemes, seed weight and number of seeds. It was verified that irrigation with dairy wastewater contributed to the increase of BRS Energia castor bean production and that the organic fertilization that presented the best result was cattle manure, followed by humus and finally the goat manure.

KEYWORDS: Fertility; Productivity; *Ricinus communis* L.; Water reuse.

INTRODUÇÃO

O controle de desperdício de água potável é um dos maiores desafios enfrentados pela humanidade. A escassez de recursos hídricos aliada ao crescimento acentuado das cidades tornou-se um tema de bastante relevância para muitos pesquisadores e poder público, pois a busca por alternativas para suprir as necessidades hidrológicas está cada dia mais constante. Dessa forma

Rezende et al. (2013) verificaram que os problemas relacionados a disponibilidade de água tem aumentado em virtude das cidades brasileiras não possuírem uma infra-estrutura sanitária adequada.

A geração de resíduos sólidos urbanos a partir das diversas atividades antrópicas constitui-se como um dos principais problemas enfrentados pela população mundial. Neste sentido, Santos (2008) enfatiza que a geração de resíduos sólidos apresenta-se como um problema de graves proporções por causa da grande quantidade produzida diariamente e da potencialidade do lixo em se transformar em foco de doenças, de contaminação do solo, do ar e das águas. Configurando-se como mais um dos grandes problemas ambientais, ao lado da questão do aquecimento global, da escassez dos recursos hídricos, do desflorestamento, dentre outros.

No entanto, a introdução de novas tecnologias para aliar o aproveitamento de resíduos gerados à natureza tem sido bastante utilizada. Nesse novo conceito de sustentabilidade, tomando como base a agricultura, importante fonte de renda para um país, onde se é produzido milhões de toneladas de alimentos para o sustento da população mundial, ao mesmo tempo também são gerados uma grande quantidade de resíduos orgânicos. Desta forma, ao contrário da conotação atribuída aos materiais denominados de resíduos, que é de lixo, estes podem ser materiais com importante valor agregado (Schneider et al., 2012) que, quando corretamente empregados, podem reduzir os custos com fertilização nas lavouras.

O aproveitamento de resíduos na agricultura, potencializados como condicionantes químicos, físicos e biológicos do solo, favorecem o desenvolvimento de plantas, evidenciando esta prática justificável na produção de alimentos (Anhaia e Borszowski, 2012). A máxima eficiência das águas residuárias depende de um conjunto de medidas que otimizem a produção, visando um maior rendimento, melhorias na qualidade do meio ambiente e da saúde pública e, uma combinação dos componentes para melhores condições de manejo.

Diante da importância do tema objetiva-se com esse trabalho avaliar a produção da mamona BRS – Energia irrigada com água de reuso e adubação orgânica sob condições semiáridas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido pertencente ao Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande localizado no município de Sumé, PB, cuja coordenada geográfica são: 7°40'19" de latitude Sul, 36°52'48" de longitude Oeste e altitude média de 532 m.

No experimento foram cultivadas plantas de mamona da variedade BRS Energia em vasos plásticos, distribuídas em um delineamento em blocos inteiramente casualizados, em esquema fatorial 4x2, com quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais. Sendo constituídas de quatro substratos (solo, húmus, esterco bovino e esterco caprino) e duas qualidades de água (água de poço artesiano e água residuária de laticínio).

As unidades experimentais foram constituídas de vaso plástico com capacidade de 10 litros, onde foram preenchidos com uma camada de 5 cm de brita zero e o restante do vaso com solo acrescido de composto orgânico, de acordo com cada tratamento. O solo utilizado para o preenchimento das unidades experimentais foi classificado como um Luvisolo Crômico Órtico Típico (EMBRAPA, 2014), foi coletado da camada superficial 0 – 20 cm e após a coleta foi feita análise química, Tabela 1.

Tabela 1. Análise química do solo utilizado no preenchimento das unidades experimentais

pH	Ca	Mg	Na	K	S	H	Al	T	P	N	MO	C/Org
----- meq/g -----									mg/g	-----(%)-----		
7,43	9,14	6,08	0,70	0,44	16,36	0,00	0,00	16,36	4,63	0,13	2,24	1,30

A semeadura foi feita manualmente e de forma direta, dispondo quatro sementes por vaso, colocadas a 3 cm de profundidade. Os desbastes foram realizados em duas etapas, a primeira cinco dias após a germinação deixando duas plantas por vaso e a última na ocasião da primeira leitura, que se deu aos 15 dias após a germinação.

A irrigação foi realizada diariamente, de forma manual, de acordo com a evapotranspiração da cultura. A irrigação com água residuária de laticínio iniciou-se após a germinação das plântulas, isto é, a partir do quinto dia após a semeadura e as análises físico químicas encontra-se na Tabela 2.

Tabela 2. Análises químicas das águas utilizadas nas irrigações das unidades experimentais

pH	CE dS Cm ⁻¹	Ca	Mg	Na	K	SO ₄ ⁻²	CO ₃ ⁻²	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	RAS	Classe	
		meq L ⁻¹										
AP	7,34	1,73	4,36	9,56	6,05	0,26	Presença	0,36	6,88	12,22	2,29	C ₃
AR	3,79	3,16	-	-	11,02	0,62	-	-	-	-	-	C ₄

AP – Água de poço artesiano AR- Água residuária de laticínio

As variáveis de produção avaliadas foram: peso de racemo, número de racemos, número de sementes e peso de sementes. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, pelo teste F e para a comparação entre médias utilizou-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando o SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se, de acordo com a análise de variância (Tabela 3) efeito significativo da interação entre os tipos de água de irrigação e os compostos orgânicos utilizados na adubação das mamoneiras para o peso do racemo, número de sementes e peso de sementes a 1% de probabilidade. Para as variáveis peso de racemo, número de sementes e peso de sementes a 1% de probabilidade quando se analisou isoladamente o efeito do tipo de água e o tipo de substrato, já o número de racemos ocorreu diferença significativa a 5% de probabilidade para apenas para o tipo de água utilizada.

Tabela 3. Resumo da análise das variâncias referentes às variáveis peso do racemo, número de sementes, peso de sementes e número de racemos da cultivar de mamona BRS Energia

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios			
		Peso do Racemo (g)	Número de sementes	Peso de Sementes (g)	Número de Racemos
Tipo de água (A)	1	790,031250**	2346,1250**	185,28125**	1,53125*
Substrato (S)	3	332,114583**	1596,2500**	88,61458**	0,36458ns
A x S	3	238,281250**	1503,0417**	96,61458**	0,36458ns
Resíduo	24	4,885417	80,8333	1,677083	0,281250
Total	31				
CV (%)		10,67	13,57	10,49	41,39
Fonte de água	Médias				
Água de poço		15,75000 a1	57,68750 a1	9,93750 a1	1,06250 a1
Água residuária		25,68750 a2	74,81250 a2	14,75000 a2	1,50000 a2
Substratos					
Solo		20,75000 a2	66,12500 a1	11,50000 a2	1,00000 a1
Esterco Caprino		11,62500 a1	47,12500 a1	8,00000 a1	1,375000 a1
Húmus		24,62500 a3	85,75000 a3	14,62500 a3	1,500000 a1
Esterco Bovino		25,87500 a3	71,00000 a2 a3	15,25000 a3	1,25000 a1

*, **, ns – Significativo a 5%, 1% e não significativo, respectivamente, CV – coeficiente de variação e GL – Grau de liberdade

Verificou-se que o maior peso do racemo foi observado nas plantas que foram irrigadas com água residuária de laticínio, 25,6875 g. Quando analisou-se a variável peso de racemo em função da adubação orgânica observou-se que o maior peso foi obtido nas plantas adubadas com esterco bovino, 25,875 g, seguidas das plantas adubadas com húmus, 24,625 g. Quando se compara o peso de racemo das plantas cultivadas com solo sem acréscimo de adubação orgânica com as que receberam esterco caprino verifica-se que houve um acréscimo de, cerca, de 9,0 g nas plantas cultivadas no solo. O peso dos racemos em função da água de irrigação (poço artesiano e água residuária de laticínios). Avaliando as interações o húmus e água residuária e, esterco bovino e água residuária, apresentaram maiores rendimentos. Quanto à utilização das mesmas adubações utilizando água proveniente de poço, ambas ofereceram os mesmos resultados.

Testando a eficiência da água residuária na produção de mamona BRS Energia para a variável número de sementes, o tratamento que recebeu húmus apresentou maior desempenho, cerca de 85,75 sementes, quando comparado aos outros demais tratamentos Tabela 1. Para o tratamento que recebeu apenas solo, não ocorreu diferença entre os dois tipos de água utilizados. Trabalhos realizados por Silva et. al (2011) em estudos sobre as características morfológicas e fisiológicas da mamona, observaram que a cultivar BRS Energia apresentou maiores valores de número de racemos por planta quando comparada as cultivares AL Guarany 2002, CPACT 40, IAC 226, IAC Guarani, Vinema T1 e IAC 2028 e IAC 80, e evidenciando assim na pesquisa desenvolvida, que o aumento do número de racemos não está associado do rendimento dos grãos.

Para o tipo de adubo utilizado, o número de sementes produzidas nas plantas adubadas com húmus e esterco bovino foram de 8,57 e 7 sementes por racemo, respectivamente. O menor número de sementes foi observado nas plantas adubadas com esterco caprino e o maior foi encontrado nas plantas irrigadas com água residuária de laticínio. Fontes naturais de adubação orgânica têm sido bastante utilizadas no suprimento dos elementos essenciais ao desenvolvimento das plantas. Trabalhos realizados por Nascimento et al. (2011) utilizando resíduo de lodo de esgoto no cultivo de mamona, confirmaram a eficiência do uso de adubo orgânico, verificando que parcelas que receberam o resíduo de esgoto possuíam melhores rendimentos do que as enriquecidas com adubo químico.

Para a variável peso de sementes verificou-se que o tratamento com esterco bovino foi o que proporcionou o maior peso, cerca de 15 g, seguido pelo tratamento com húmus, 14,625 g. A irrigação com água residuária de laticínio também contribui na produção da maior quantidade de sementes, provavelmente pelo aporte de nutrientes disponíveis nessas águas.

Observa-se que a melhor resposta quanto a produtividade de sementes ocorreu nas plantas irrigadas com água residuária de laticínio, associada a utilização de húmus. O tratamento testemunha apresentou maior peso de sementes com a utilização de água residuária de laticínios. Diferindo, os tratamentos que receberam esterco caprino apresentaram um maior peso de sementes nas plantas irrigadas com água de poço, corroborando com Borges (2011), que estudando a cultivar BRS 149 Nordestina observou que os maiores valores do peso de sementes foram encontrados nas espécies irrigadas com água de poço.

A produtividade de racemos das plantas irrigadas com água residuária de laticínio apresentou maior desenvolvimento nos tratamentos adubados com húmus e esterco bovino. Em relação aos tratamentos com as diferentes adubações orgânicas verificou-se que a utilização de esterco caprino e água residuária não ofereceram resposta significativa ao desenvolvimento da cultivar mamona BRS Energia. Levando em consideração que a utilização desse tipo de adubação orgânica não mostrou eficiência, pode-se indicar para o produtor rural do município a adubação com esterco bovino. Chaves et. al (2011) testando diferentes tipos de adubação no cultivo de mamona, verificaram maiores valores de produção de racemos em plantas cultivadas com esterco bovino. De acordo com Fernandes et al. (2010), a produtividade de racemos adubados com esterco bovino foi 91,67%, maior em relação a adubação mineral. Confirmando, Souza et al. (2010) estudando a cultivar BRS 149 Nordestina verificaram que tratamentos irrigados com água residuária e com adubação total do solo, apresentaram maiores números de racemos, quando comparados aos outros tratamentos.

Da mesma forma que foi observada nas variáveis anteriores o maior número de racemos também foi verificado nas plantas irrigadas com água residuária de laticínio.

CONCLUSÃO

A irrigação com água residuária e adubação orgânica apresentou valores satisfatórios de produtividade no cultivo da mamona BRS Energia.

O esterco bovino foi o adubo orgânico que proporcionou melhor produção das plantas de mamona.

A irrigação com água residuária de laticínio proporcionou melhores resultados para o cultivo da mamona BRS Energia em ambiente protegido.

REFERÊNCIAS

- Anhaia, S. A. F.; Borszowski, P. R. Reaproveitamento de resíduos gerados na fabricação de celulose e papel como substrato na hidroponia para a cultura de alface, (*Lactuca sativa*). Ed. 5. Campos Gerais, 2012.
- Borges, D. S. Adubação da mamoneira com NPK irrigada com água de esgoto doméstico tratado e água de poço. Dissertação de Mestrado. UFC: Fortaleza, 2011.
- Chaves, L. H. G.; Fernandes, J. D.; Dantas, J. P.; Monteiro Filho, A. F.; Silva, J. R. P.; Mesquita, E. F. Efeito de diferentes fontes de adubação na produção da mamona cultivar BRS Nordestina. *Cadernos de Agroecologia*, Fortaleza, v. 6, n. 2, 2011.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2014.
- Fernandes, J. D.; Chaves, L. H. G.; Dantas, J. P.; Silva, J. R. P. Adubação orgânica e mineral no desenvolvimento da mamoneira. In: Congresso Brasileiro de Mamona. Inclusão Social e Energia: Anais... João Pessoa, 2010.
- Nascimento, A. L.; Sampaio, R. A.; Júnior, D. S. B.; Zuba Junior, G. R.; Fernandes L. A. Crescimento e produtividade de semente de mamona tratada com lodo de esgoto. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 24, n. 4, 2011.
- Rezende, J. H.; Carboni, M.; Murgel, M. A. T.; Capps, A. L. A. P.; Teixeira, H L.; Simões, G. T. C.; Russi, R. R.; Lourenço, B. L. R.; Oliveira, C. A. Composição gravimétrica e peso específico dos resíduos sólidos urbanos em Jaú. *Revista Engenharia Sanitária Ambiental*, Rio de Janeiro, v.18 n.1, 2013.
- Santos, L. C. A questão do lixo urbano e a geografia. In: 1º Simpósio de Pós-Graduação em Geografia do Estado de São Paulo. Anais... Rio Claro, 2008.
- Schneider, C. F.; Schulz, D. G.; Lima, P. R.; Gonçalves Júnior, A. C. Formas de gestão e aplicação de resíduos da cana-de-açúcar visando redução de resíduos da cana-de-açúcar visando redução de impactos ambientais. *Revista Verde*, Mossoró, v. 7, n. 5, p. 8-17, 2012.
- Silva, F. E. A. Efeito residual da adubação com casca de mamona e fertilizante químico no cultivo da mamoneira. Trabalho de Conclusão de Curso. UEPB: Catolé do Rocha, 2011.
- Souza, N. C.; MOTA, S. B.; Bezerra, F. M. L.; Aquino, B. F.; Santos, A. B. Produtividade da mamona irrigada com esgoto doméstico tratado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 14, p. 478-484, 2010.