

## **DESENVOLVIMENTO DE CRAMBE (*Crambe abyssinica* Hochst) ADUBADO COM LODO DE ESGOTO E ECOGESSOS**

<sup>1</sup> ISABELA REIS QUEIROZ, <sup>2</sup> ADSON PEREIRA DOS SANTOS\*, <sup>2</sup> ERNANE RONIE MARTINS, <sup>2</sup> ALCINEI MISTICO AZEVEDO, <sup>1</sup> ALEXANDRE SYLVIO VIEIRA DA COSTA

<sup>1</sup> Universidade Federal dos Vales Do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina – MG,

<sup>2</sup> Universidade Federal De Minas Gerais, Montes Claros – MG,

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018  
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

**RESUMO:** O Crambe é uma planta oleaginosa que tem alto potencial para produção de biodiesel, sendo que é crescente a procura por fontes menos poluentes de energia. Possui baixo custo de produção, sendo que resiste bem a condições adversas de clima e doenças. O lodo de esgoto é um resíduo que apresenta consideráveis níveis de nutrientes, podendo ser utilizado para o uso agrícola, dando assim um fim a tal resíduo. Os ecogessos são resíduos de tratamento do ácido sulfúrico de bateria automotivas, e também possuem consideráveis teores de minerais importantes para a agricultura. O objetivo foi testar essas fontes na adubação do crambe. Os resultados mostram que os gessos na deferiram estatisticamente; e o lodo, em dose próxima a 15 ton/ha propicia melhorias no desenvolvimento do crambe.

**PALAVRAS-CHAVE:** resíduos sólidos, oleaginosa, adubação

### **CRAMBE DEVELOPMENT (*Crambe byssinica* Hochst) FERTILIZED WITH SEWAGE SLUDGE AND ECOGESSES**

**ABSTRACT:** Crambe is an oleaginous plant that has high potential for biodiesel production, and the demand for less polluting sources of energy is increasing. It has a low production cost, and is resistant to adverse weather and disease conditions. Sewage sludge is a residue that presents considerable levels of nutrients, and can be used for agricultural use, thus giving an end to that residue. Eco-grams are automotive battery sulfuric acid treatment residues, and also have considerable mineral contents important for agriculture. The objective was to test these sources on crambe fertilization. The results show that the plasters deferred statistically; and the sludge at a dose close to 15 ton / ha leads to improvements in crambe development.

**KEYWORDS:** solid waste, oilseed, fertilizer

### **INTRODUÇÃO**

Já é verificado aumento significativo da produção de biodiesel e etanol, frente à atual matriz energética mundial, que é composta majoritariamente por petróleo, gás e carvão (Borugadda & Goud. 2012).

O crambe (*Crambe abyssinica* Hochst), devido ao seu alto teor de triglicerídeos, surge como opção para a produção de biodiesel (Vazquez et al. 2014), e sendo que, é cada vez maior a procura por matérias vegetais como fontes de energia pouco poluentes (Peres et al. 2005).

Nativo da Etiópia, na África, o crambe foi introduzido no Brasil na década de 90, inicialmente utilizado como planta forrageira e produtora de biomassa para cobertura de solo em sistemas de plantio direto (Falasca et al. 2010). Os fatores que atraem os produtores para o seu cultivo são: potencial para produção de biodiesel, baixo custo de manejo, ciclo curto, resistência a pragas, possibilidade de colheita mecanizada, uso como cultura de inverno e entressafra (Laghetti et al. 1995).

O crescimento da área plantada tem gerado uma expressiva demanda sobre as exigências nutricionais da cultura. Este fato incentiva a busca por novas metodologias de cultivo da espécie. Uma alternativa promissora e ambientalmente correta é utilização de lodo e ecogessos como fertilizantes. O

emprego de resíduos na agricultura, tem se destacado mundialmente, por reduzir a pressão de exploração sobre os recursos naturais, viabilizar a reciclagem de nutrientes, promover melhorias físicas e químicas no solo e por apresentar uma solução definitiva para a disposição desses resíduos (Modesto et al. 2009).

Gessos elevam o pH, são condicionadores de solo, fornecem cálcio, magnésio e enxofre para as plantas, reduzem a acidez potencial e saturação por alumínio (Sousa et al. 1997).

Diante o exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a adubação realizada com lodo de esgoto associado com ecogessos (assim chamados devido a sua produção com ácido sulfúrico residual de baterias automotivas) no crescimento e desenvolvimento do crambe

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no período de fevereiro a maio de 2017, em casa de vegetação no Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da UFMG, localizado em Montes Claros – MG (latitude 16° 51' 38" S e longitude 44° 55' 00" W). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Aw (tropical de savana, com inverno seco e verão chuvoso).

Foi utilizado o cultivar 'FMS Brilhante', proveniente de melhoramento genético realizados por pesquisadores da Fundação Mato Grosso do Sul (Pitol et al. 2010).

Foram realizados dois experimentos, utilizando lodo de esgoto na forma não compostada (LNC) e na forma compostada (LC), em esquema fatorial 5x2; sendo cinco doses de lodo de esgoto e dois ecogessos (1, calcítico; 2, dolomítico). Foram utilizadas quatro repetições por tratamento, totalizando 40 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi representada por duas plantas. Foram feitas as análises de regressão através do software 'R'.

O solo utilizado foi classificado como Neossolo quartzarênico. Na Tabela 1 é descrita a análise físico química do solo. Foi realizada a correção da acidez do solo seguindo o método de saturação por bases.

Tabela1. Características químicas e físicas do solo de Cerrado utilizado como substrato para cultivo de *Crambe abyssinica*

pH	P	K	Ca	Mg	Al	MO	Ar Gr	Ar F	Arg	Sil	Tex
(em H <sub>2</sub> O)	_ g dm <sup>-3</sup> _	_ cmolc/dm <sup>-3</sup> _	_____ dag/kg <sup>-1</sup> _____								
5,3	0,08	10	0,4	0,16	0,5	2,9	34,5	43,5	12	10	Ar

O lodo de esgoto utilizado é proveniente da estação de tratamento de esgoto do município de Montes Claros, operada pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais. Para a porção compostada, foram utilizados restos de poda (contendo principalmente grammas e folhas de árvores leguminosas), na proporção 3:1 (v/v) com o lodo de esgoto. O processo de compostagem foi realizado por 90 dias, sendo que diariamente o material foi umedecido diariamente e homogeneizado semanalmente. As análises químicas do lodo, assim como dos ecogessos, seguiram os padrões determinados pela EPA (2010). A análise química dos lodos é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Características químicas do lodo de esgoto não compostado e do lodo compostado utilizados como fertilizantes no cultivo de *Crambe abyssinica*

pH	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Fe	Mn	MO	CO	C/N	
CaCl <sub>2</sub>	_____ % _____												
LNC	6,05	2,43	1,8	<1	2,32	<0,5	4,1	<0,1	1,77	<0,05	18,3	<1,8	0,69
LC	6,15	2,43	2,1	<1	2,44	<0,5	2,4	<0,1	2,45	<0,05	10,2	17	6,87

Os ecogessos foram produzidos pela Antares Reciclagem. O calcítico é produzido através da reação química do ácido sulfúrico hidrolisado, com o carbonato de cálcio residual do processo de produção de fibras em fábricas de celulose. O dolomítico é produzido através da reação de ácido sulfúrico residual de baterias com o calcário dolomítico. A análise química dos ecogessos é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3. Características químicas dos ecogessos utilizados no substrato para cultivo de *Crambe abyssinica*

Ecogesso	MgO	CaO	Ca	S	Cd	Hg	Ar	Cr	Se	Ni	Pb
	%				mg/kg						
Calcítico (1)	-	38,44	27	16,45	< 5,00	< 0,10	< 10,00	15,93	< 10,00	< 10,00	14,44
Dolomítico (2)	12,1	28,82	-	12,33	2,07	< 0,10	< 20,00	15,47	< 10,00	11,31	22,22

Tanto o lodo quanto os ecogessos foram considerados aptos para uso em ambientes agrícola, de acordo com a resolução 375/2006 do Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Os vasos utilizados tinham três litros. As doses dos lodos utilizadas foram 0 ton/ha, 5 ton/ha, 10 ton/ha, 15 ton/ha, 20 ton/ha. A recomendação de gesso foi baseada no teor de argila, e foi de 0.9 gramas por vaso.

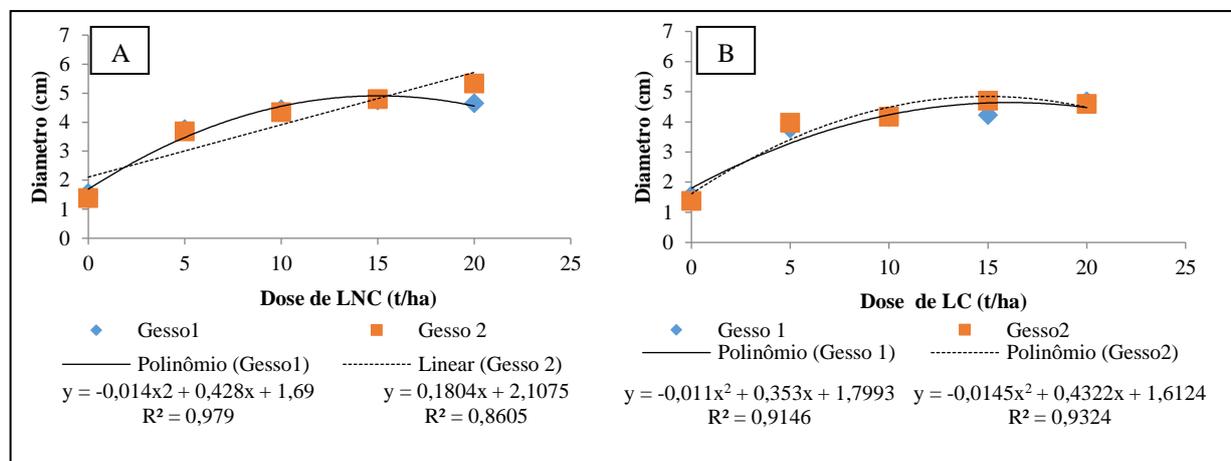
As variáveis avaliadas foram: diâmetro do coleto ao final do ciclo, peso das sementes e peso seco da parte aérea. Para aferir o diâmetro foi utilizado um paquímetro digital 'ZAAS'. As demais características foram avaliadas após a seca natural da planta, que ocorre no fim do seu ciclo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não ocorreram diferenças estatísticas entre os ecogessos, para as características avaliadas.

O incremento de níveis de LNC e LC contendo o ecogesso 1 ou 2, favoreceram o aumento dos valores de diâmetro do colo, do peso seco das sementes, e do peso seco da parte aérea do crambe. Foram ajustadas curvas de regressão, observando que um valor próximo de 15 ton/ha é mais adequado para todas essas variáveis (Figuras 3, 4, e 5).

Figura 1. Diâmetro (cm) do crambe (*Crambe abyssinica*) em função das doses (variando de 0 a 20 t/ha) de lodo não compostado (LNC) (A), e lodo compostado (LC) (B) e dos ecogessos (calcítico (G1) e dolomítico (G2) aplicados no substrato.



Verificou-se aumento linear do diâmetro do colo nos substratos que receberam a combinação de lodo não compostado e ecogesso 2 (Figura 3A). Nos demais casos o ajuste foi no modelo quadrático.

Figura 2. Peso seco das sementes (g) do crambe (*Crambe abyssinica*) em função das doses (variando de 0 a 20 t/ha) de lodo não compostado (LNC) (A), e lodo compostado (LC) (B) e dos ecogessos (calcítico (G1) e dolomítico (G2) aplicados no substrato.

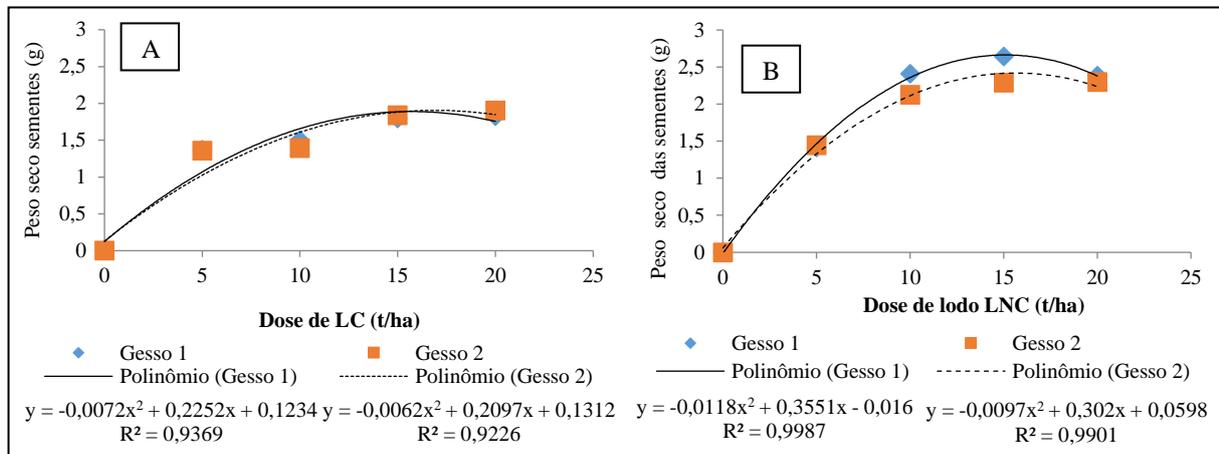
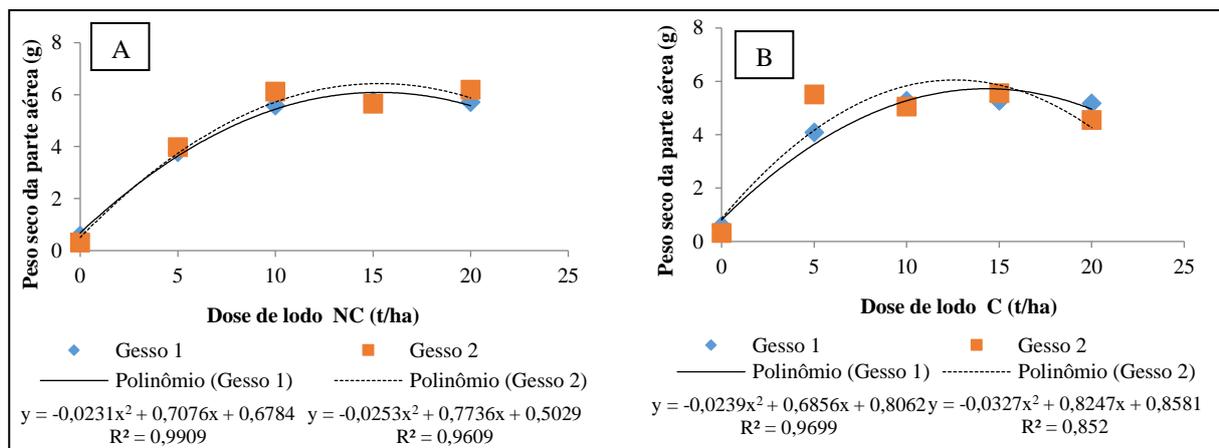


Figura 3. Peso seco da parte aérea (g) do crambe (*Crambe abyssinica*) em função das doses (variando de 0 a 20 t/ha) de lodo não compostado (LNC) (A), e lodo compostado (LC) (B) e dos ecogessos (calcítico (G1) e dolomítico (G2) aplicados no substrato.



A superioridade das demais doses sobre a dose 0 ton/ha demonstra a efetividade da adubação com o lodo de esgoto. Quintana et al. (2011) relata que além de o lodo propiciar desenvolvimento à planta, ele também atua na melhoria do solo.

Em outras oleaginosas já foi verificado o potencial do lodo, sendo que nesses casos o comportamento foi linear, propiciando maior desenvolvimento em maiores doses. (Nascimento et al. 2011; Lobo et al. 2013; Camargo et al. 2010; Vieira et al. 2004). Nesses casos supracitados, o lodo de esgoto foi capaz de superar adubações químicas convencionais.

## CONCLUSÃO

O lodo de esgoto tem potencial para o uso agrícola como fertilizante.

Os ecogessos podem ser utilizados como fonte de alguns minerais, como cálcio, enxofre, magnésio, dentre outros.

Doses próximas de 15 ton/ha foram positivas para o desenvolvimento, vide características analisadas, podendo ser uma dose adotada para adubação da cultura do crambe.

## AGRADECIMENTOS

Ao PET MEC/SESU, CNPq e CAPES.

## REFERÊNCIAS

- Borugadda, V. B.; Goud, V. V.. Biodiesel production from renewable feedstocks: Status and opportunities. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 16, p. 4763-4784, 2012.
- Camargo, R.; Maldonado, A. C. D.; Silva, P. A.; Costa, T. R.. Biossólido como substrato na produção de mudas de pinhão-manso. *Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.14, p.1304-1310, 2010.
- Falasca, S. L.; Flores, N.; Lamas, M. C.; Carballo, S. M.; Anschau, A. Crambe abyssinica: An almost unknown crop with a promissory future to produce biodiesel in Argentina. *International Journal of Hydrogen Energy*, v. 35, p. 5808-5812, 2010.
- Laghetti, G.; Piergiovanni, A. R.; Perrino, P. Yield and oil quality in selected lines of Crambe abyssinica grow in Italy. *Industrial Crops and Products*, London, v. 4, n. 3, p. 205-212, 1995.
- Lobo, T. F.; Filho, H. G.; Bull, L. T.; Kummer, A. C. B. Efeito do lodo de esgoto e do nitrogênio nos fatores produtivos do girassol. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* v.17, n.5, p.504-509, 2013
- Modesto, P. T.; Vieira, I. G.; Fernandes, G. D. Alterações em algumas propriedades de um latossolo degradado com uso de lodo de esgoto e resíduos orgânicos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 33, n. 5, p. 1489-1498, 2009.
- Nascimento, A. L.; Sampaio, R. A.; Silva, D. B. J.; Zuba Junio, G.; Fernandes, L. A. Crescimento e produtividade de semente de mamona tratada com lodo de esgoto. *Revista Caatinga*, vol. 24, núm. 4, pp. 145-151 outubro-diciembre, 2011.
- Peres, J. R. R.; Freitas Junior, E.; Gazzon, D. L.. *Revista de política agrícola* Ano XIV - Nº 1 - Jan./Fev./Mar. 2005
- Pitol, C.; Broch, D. L.; Roscoe, R. Tecnologia e produção: crambe 2010. Maracaju: Fundação MS, 2010.
- Quintana, N. R. G.; Carmo, M. S.; Melo, W. J. Lodo de esgoto como fertilizante: produtividade agrícola e rentabilidade econômica. *Nucleus*, v. 8, n. 1, p. 183-192, 2011.
- Sousa, D. M. G De; Lobato, E. & Rein, T. A. Uso do gesso agrícola nos solos dos Cerrados. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1997, 20 p. (Embrapa-CPAC. Circular Técnica, 32).
- Vazquez, G. H; Lazarini, E.; Camargo, F. P.; Ferreira, R. B.; Peres A. R.. Produtividade, qualidade fisiológica e composição química de sementes de crambe em diferentes doses de fósforo, *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 30, n. 3, p. 707-714, May/June, 2014.
- Vieira, R. F; Tanaka, R. T.; Silva, C. M. M. S. Utilização do Lodo de Esgoto na Cultura de Soja. *Embrapa: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento* Jaguariúna –SP, Julho, 2004, 26p.