



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

EFEITO DO LODO DE ESGOTO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE DUAS CULTIVARES DE MAMONA EM DOIS TIPOS DE SOLOS

João Paulo Bestete de Oliveira¹; José Carlos Lopes²; Rodrigo Sobreira Alexandre³;
Andrea Pinheiro dos Santos Jasper⁴; Leonardo Nazário da Silva Santos⁵;
Luciano Bestete de Oliveira⁶

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de lodo de esgoto no desenvolvimento inicial de duas cultivares de mamona em dois tipos de solos. Adotou-se o delineamento em blocos casualizados com três repetições de 25 sementes e tratamentos distribuídos em esquema fatorial 3 x 2 x 2, sendo os fatores, três níveis de lodo de esgoto (sem lodo, com lodo e com lodo corrigido até 60% da saturação de bases), dois tipos de solos, Latossolo amarelo e Argissolo vermelho e duas cultivares (BRS Nordestina e BRS Paraguaçu). Aos 43 dias após a emergência foram realizadas as seguintes avaliações: altura de plantas, volume de raiz, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz. Os resultados indicaram que a adição de lodo de esgoto influenciou o desenvolvimento inicial das plantas de mamona.

Palavras-chave: *Ricinus communis*, bio sólidos, adubação orgânica, desenvolvimento inicial.

EFFECT OF SEWAGE SLUDGE ON THE INITIAL DEVELOPMENT OF TWO CASTOR BEAN CULTIVARS IN TWO DIFFERENT SOIL TYPES

ABSTRACT

The aim of this work was to evaluate the effect of sewage sludge on initial development of two castor bean cultivars in two different soil types. A experiment was performed in randomized block design with three replication of 25 seeds and ten treatments in a 3 x 2 x 2 factorial distribution with the factors being three sewage sludge level (without sewage sludge, with sewage sludge, with sewage sludge corrected to 60% saturation of bases), two different soil types (Red-Yellow Latosol and Red Argisol) and two castor bean cultivars (BRS Nordestina and BRS Paraguaçu). At 43 days after emergence the following evaluations were made: plant height, root volume, dry weight of shoot and root dry mass. The results indicated that the addition of sewage sludge influenced the initial development of castor bean plants.

Key-words: *Ricinus communis*, organic fertilizing, bio solids, initial development.

Trabalho recebido em 18/04/2009 e aceito para publicação em 21/05/2009.

¹ Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Ciências Florestais pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES). Endereço: Rua Felício Alcure, nº 110, 2º andar, Alto Universitário, 29500-000, Alegre-ES. Brasil. e-mail: joaopaulobestete@gmail.com. Bolsista da CAPES;

² Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal (Sementes), Prof. Adjunto do Departamento de Produção Vegetal CCA/UFES. e-mail: jlopes@cca.ufes.br;

³ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia (Produção Vegetal), Pós-Doutor em Produção e Tecnologia de Sementes, Prof. Adjunto do Departamento de Produção Vegetal – CEUNES/UFES. e-mail: rsalexandre@click21.com.br;

⁴ Zootecnista, Mestranda em Ciência Animal (Nutrição e Produção Animal) pela Universidade Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). e-mail: andreajasper@bol.com.br. Bolsista da CAPES;

⁵ Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Produção Vegetal pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES). e-mail: nazarioos@yahoo.com.br. Bolsista da FAPES;

⁶ Tecnólogo em Aquicultura, Instituto Federal de Ensino Tecnológico (Campus Alegre – ES). e-mail: luciano.bestete@hotmail.com.

1. INTRODUÇÃO

Motivado pela crescente preocupação com a poluição ambiental, o biodiesel surge como uma nova e importante oportunidade de negócios, devido à utilização de fontes renováveis como combustível para qualquer motor de ciclo diesel (VIEIRA, 2004).

Entre as oleaginosas cultivadas no Brasil para a produção de biodiesel, a mamoneira (*Ricinus communis* L.), espécie pertencente à família das Euphorbiáceas, destaca-se pela rusticidade e adaptabilidade às condições adversas de clima e solo, pelo lento crescimento no início do ciclo, pela elevada produção e pelo considerável teor de óleo em suas sementes (LIMA et al., 2004). É o único óleo na natureza glicerídica, que é solúvel em álcool (FREIRE, 2001), representando em média 48% do peso bruto da semente (HEMERLY, 1981), e o mais denso e o mais viscoso de todos os óleos vegetais e animais, além de apresentar 5% a mais de oxigênio em relação aos demais óleos (LOPES et al., 2005).

A mamona é uma planta de clima tropical e por isso prefere locais de temperatura do ar entre 20 e 30 °C, precipitações pluviais (chuvas) de pelo menos 500 mm (5.000 m³ ha⁻¹), elevada insolação, e umidade relativa do ar durante

a maior parte do seu ciclo baixa, menor do que 60% (SILVA, 1981).

Na propagação da mamoneira, o conhecimento do tipo de substrato exerce fundamental importância, por determinar os mais apropriados e por permitir identificar e conhecer as condições ideais para o desenvolvimento, principalmente em função dos constituintes químicos e das características físicas do substrato (GOMES & SILVA, 2004).

O lodo de esgoto é uma alternativa atraente para a composição de substratos por conter considerável teor de vários nutrientes. O uso agrícola desses resíduos tem sido recomendado, como fonte de matéria orgânica e por proporcionar benefícios nas propriedades químicas do solo, como a elevação do pH, redução da acidez trocável e aumento na disponibilidade de nutrientes (VIEIRA & CARDOSO, 2003).

Diante dessas considerações, o presente trabalho objetivou-se avaliar efeito do lodo de esgoto no desenvolvimento inicial de duas cultivares de mamona (*Ricinus communis* L.) em dois tipos de solos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no campus do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo

(CCA-UFES), localizado no município de Alegre-ES, situado a 20°45'48'' de latitude Sul e 41°31'57'' de longitude Oeste de Greenwich, apresentado uma altitude de cerca de 250 metros. O clima predominante é quente e úmido no verão com inverno seco e apresenta uma precipitação anual média de 120 mm. A temperatura média anual fica em torno de 23 °C (ESPÍRITO SANTO, 1994).

Foram utilizadas sementes de mamona das cultivares BRS Nordestina e BRS Paraguaçu, provenientes da Embrapa Algodão. Foram coletados e preparados os seguintes solos: Argissolo Vermelho Eutrófico (camada de 0-30 cm) e Latossolo Vermelho Amarelo.

As análises de macronutrientes, pH, Al e H+Al foram feitas conforme metodologia proposta pela Embrapa (1997), e os micronutrientes Cu, Zn, Fe, Mn e B, de acordo com a Comissão de Fertilidade – RS/SC (1994).

O lodo de esgoto utilizado neste experimento foi coletado junto à lagoa anaeróbica da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) da CESAN de Valparaíso, município da Serra-ES, cujas análises foram feitas para a determinação das características físico-químicas (Tabela 1). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com três repetições de 25 sementes.

Os tratamentos montados foram distribuídos num esquema fatorial (3 x 2 x 2), que se constituíram dos dois tipos de solo (Latosolo e Argissolo), com três níveis de lodo de esgoto: sem lodo, com lodo e com lodo de esgoto corrigido com calcário até 60% de saturação das bases. As duas cultivares avaliadas foram a BRS Nordestina e BRS Paraguaçu, totalizando 36 parcelas. Aos 43 dias após a emergência foram feitas as seguintes avaliações: altura da planta, volume da raiz, peso seco da parte aérea e peso seco das raízes.

Por fim, os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software SAEG.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 refere-se aos dados das médias de altura de plantas, aos 43 dias após a emergência das sementes, onde se observa que o melhor desempenho foi obtido nos tratamentos com lodo corrigido, os quais diferem estatisticamente dos demais.

A Tabela 3 refere-se aos dados das médias de volume de raiz, aos 43 dias após a emergência das sementes, onde se observa que os tratamentos ausentes de lodo, nos dois solos, apresentaram menor volume de raiz.

Tabela 1. Composição qualitativa do lodo gerado.

pH	Umidade Natural	N	P	Ca	Mg
H ₂ O	(%)	mg . dm ⁻³			
6,32	98,12	154,00	2,771	156,89	1,20

Tabela 2. Valores médios de altura de plantas de duas cultivares de *Ricinus communis* L, aos 43 dias após a emergência, sob diferentes tratamentos pré-germinativos.

Tratamentos	Altura de Plantas (cm)	
	BRS Nordestina	BRS Paraguaçu
Latossolo puro	16,7 cA	19,6 cA
Latossolo + lodo bruto	81,2 bA	92,4 bA
Latossolo + lodo corrigido	125,3 aA	138,3aA
Argissolo puro	19,1 cA	19,7 cA
Argissolo + lodo bruto	77,9 bA	80,8 bA
Argissolo + lodo corrigido	111,8 aA	124,8 aA

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Valores médios de volume de raiz de duas cultivares de *Ricinus communis* L, aos 43 dias após a emergência, sob diferentes tratamentos pré-germinativos.

Tratamentos	Volume da raiz (mL)	
	BRS Nordestina	BRS Paraguaçu
Latossolo puro	8,3 cA	11,7 cA
Latossolo + lodo bruto	180,0 aA	180,0 aA
Latossolo + lodo corrigido	180,0 aA	186,7 aA
Argissolo puro	15,0 cB	28,3 bA
Argissolo + lodo bruto	146,7 bA	140,0 bA
Argissolo + lodo corrigido	193,3 aA	186,7 aA

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

A Tabela 4 refere-se aos dados das médias de massa seca (MS) da parte aérea, aos 43 dias após a emergência das sementes, onde se observa que a maior produção de MS da mamona foi obtida quando produzida em Latossolo + lodo corrigido, porém esta se diferiu entre as duas cultivares.

A Tabela 5 refere-se aos dados das médias de massa seca da raiz, aos 43 dias após a emergência das sementes, onde se observa os menores acúmulos nos tratamentos isentos de lodo e a superioridade dos tratamentos com lodo corrigido.

Tabela 4. Valores médios de massa seca da parte aérea de duas cultivares de *Ricinus communis* L, aos 43 dias após a emergência, sob diferentes tratamentos pré-germinativos.

Tratamentos	Massa seca da parte aérea (g)	
	BRS Nordestina	BRS Paraguaçu
Latossolo puro	1,8 cA	2,2 dA
Latossolo + lodo bruto	80,3 bA	92,3 cA
Latossolo + lodo corrigido	143,1 aB	162,5 aA
Argissolo puro	1,8 cA	1,8 dA
Argissolo + lodo bruto	90,4 bA	71,2 cB
Argissolo + lodo corrigido	81,3 bB	125,1 bA

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5. Valores médios de massa seca da raiz de duas cultivares de *Ricinus communis* L, aos 43 dias após a emergência, sob diferentes tratamentos pré-germinativos.

Tratamentos	Massa seca da raiz (g)	
	BRS Nordestina	BRS Paraguaçu
Latossolo puro	1,1 cA	1,2 cA
Latossolo + lodo bruto	32,3 bA	33,4 bA
Latossolo + lodo corrigido	72,8 aA	50,4 aB
Argissolo puro	0,9 cA	0,7 cA
Argissolo + lodo bruto	35,3 bA	25,7 bB
Argissolo + lodo corrigido	35,6 bB	47,3 aA

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

De acordo com os dados apresentados anteriormente nas tabelas 2 e 3, observa-se que as mudas das duas cultivares de mamona apresentaram maior crescimento em função da presença de lodo de esgoto, superior ao observado por Guimarães et al (2008), em casa de vegetação com a cultivar BRS Nordestina (altura média de plantas de 18,8 cm após 45 dias após a germinação), que pode ser explicado pelos tipos de solos utilizados (Latossolo e Argissolo) e pela maior

concentração de nutrientes, principalmente nitrogênio (Tabela 1).

A massa seca da parte aérea e da raiz (Tabelas 4 e 5) também foi favorecida pela adição de lodo de esgoto ao substrato. Resultados similares foram obtidos por Silva et al. (2004) na produção de mudas de mamoeiro e porta-enxerto limão cravo. Conforme resultados apresentados por Lima et al. (2004), o substrato para produção de mudas de mamona deve propiciar tanto o fornecimento de

nutrientes, quanto adequada aeração. Gomes & Silva (2004) reforçam a importância da aeração do substrato por facilitar as trocas gasosas e permitir melhor fluxo e distribuição de água.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que em função de seu comportamento, o lodo de esgoto aumentou a fertilidade do solo, pela elevação dos teores de matéria orgânica, incrementando o crescimento e a produção de matéria seca da mamoneira.

REFERÊNCIAS

- COMISSÃO DE FERTILIDADE-RS/SC (Passo Fundo, RS). **Recomendações de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 3.ed. Passo Fundo:** Sociedade Brasileira de Ciência do Solo-Núcleo Regional Sul, 1994. 224p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo.** 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 247p.
- ESPÍRITO SANTO, Secretaria Estado de **Ações Estratégicas e Planejamento. Informações municipais do Estado do Espírito Santo, 1994.** Vitória: Departamento Estadual de Estatística, 1994. v. 1. 803 p.
- FREIRE, R.M.M. Ricinoquímica. In: AZEVEDO, D.M.P. de; LIMA, E.F. (eds. Tec.). **O agronegócio da mamona no Brasil. Brasília:** Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2001. p. 295- 334.
- GOMES, J.M.; SILVA, A.R. Os substratos e sua influência na qualidade de mudas. In: BARBOSA, J.G.; MARTINEZ, H.E.P.; PEDROSA, M.W.; SEDIYAMA, M.A.N. **Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substratos.** Viçosa: UFV, 2004. p.190-225.
- GUIMARÃES, M. M. B.; BELTRÃO, N. E. M.; LIMA, V. L. A.; COSTA, F. X.; SANTOS, J. S.; LUCENA, A. M. A. Fontes de fertilizantes nitrogenados e seus efeitos no crescimento da mamoneira. **Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal, v.5, n.3, p. 203-219, 2008.** Disponível em: <<http://www.unipinhal.edu.br/ojs/engenhariaambiental/viewarticle.php?id=149>>. Acesso em: 20 de abril de 2009.
- HEMERLY, F.X. **Mamona: comportamento e tendências no Brasil.** Brasília: Embrapa - DID, 1981. 69p. (EMBRAPA-DTC - Documentos, 2).
- LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L.S.; SILVA, M. I. L.; JERÔNIMO, J. F.; VALE, L.S.; PAIXÃO, F. J. R.; BELTRÃO, N. E. M. Substratos para produção de mudas de mamona. I. Esterco bovino associado a quatro fontes de matéria orgânica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. Energia e Sustentabilidade - **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. CD - ROM.
- LOPES, J. da S.;BELTRÃO, N.E. de M.; PRIMO JÚNIOR, J. F. Produção de mamona e biodiesel: uma oportunidade para o semi-árido. **Revista Bahia Agrícola, v. 7, n. 1, p. 37-41, set. 2005.**
- SILVA, W.J. da. Aptidões climáticas para as culturas do girassol, mamona e amendoim. **Informe Agropecuário, v. 7 n. 82, p. 24-33, out. 1981.**
- SILVA, M.P.L.; TRINDADE, A.V.; MARQUES, M.C.; MAIA, I.C. Substrato para mudas de fruteiras a partir de compostos de lodo de esgoto. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATOS PARA PLANTAS, 4., 2004, Viçosa. **Anais...**Viçosa: UFV, 2004. p.349.

VIEIRA, J. M. S. O biodiesel e o desafio da inclusão social. In: HOLANDA, A. **Biodiesel e inclusão social**. Brasília: Coordenação de Publicações, 2004. p.143-150. (Série cadernos de altos estudos; n.1).

VIEIRA, R.F.; CARDOSO, A.A. Variações nos teores de nitrogênio mineral em solo suplementado com lodo de esgoto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.7, p.867-874, 2003.