

XVIII

CIC

XI ENPOS  
I MOSTRA CIENTÍFICA



Evoluir sem extinguir:  
por uma ciência do devir



## UTILIZAÇÃO DE LODO NA CULTURA DO GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.)

**TUZZIN, Moacir<sup>1</sup>; ARNUTI, Fernando<sup>1</sup>; SILVA, Vanderlei Rodrigues<sup>1</sup>;  
 PIOVESAN, Mairo Trentin<sup>1</sup>; MIGLIORINI, Patrícia<sup>1</sup>; CADORIN, Antônio Mauro  
 Rodrigues<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria / Centro de Educação Superior Norte – RS  
(UFSM/CESNORS), Departamento de Agronomia, CEP 98400-000, Linha Sete de Setembro s/n, BR-  
386, Km-40, Frederico Westphalen - RS, email: moacir.tuzzin@gmail.com;

<sup>2</sup>Colégio Agrícola de Frederico Westphalen, Doutorando em Agronomia – UFSM, Santa Maria - RS;

### 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o girassol é cultivado em nível mundial com o objetivo principal de obtenção de óleo, sendo importante não só pelo seu alto teor de óleo nos aquênios, mas principalmente, pela sua baixa concentração em ácidos graxos. O girassol é uma cultura que apresenta perspectivas promissoras para a produção agrícola, mostrando possibilidades de ser cultivada em amplas áreas do país (Santos, 2003)

Com respeito às respostas das culturas à adição de lodo de esgoto têm sido verificados aumentos de produtividade. Segundo LESLIE (1970) e MAYS, TERMAN et. al (1973) citado por GADIOLI (2004) relataram que o crescimento vegetativo e a produção de grãos de várias culturas, em solos tratados com lodo, foram iguais ou superiores aos das mesmas plantas desenvolvidas em solos adubados com fertilizantes minerais.

DESCHAMPS & FAVARETTO (1997) citado por GADIOLI (2004) avaliando a aplicação de lodo de esgoto complementado com fertilizante mineral nas culturas do girassol e de feijão, demonstraram que o lodo de esgoto pode ser utilizado como fonte de nitrogênio, sem prejuízo na produtividade, quando comparado à adubação mineral, na cultura do girassol. Já na cultura do feijão o rendimento foi inversamente proporcional ao aumento das doses de lodo e a maior produção foi obtida com a adubação mineral.

O uso de resíduos industriais na agricultura, como fonte de nutrientes para as plantas cultivadas, tem resultado em maior incremento destas, em economia de fertilizantes químicos e na recuperação físico-química do solo (FOLLE et al., 1995 citado por BORGES, 2007).

O presente trabalho objetivou avaliar desenvolvimento vegetativo da cultura do girassol bem como a produção de grãos em função da utilização de diferentes doses de lodo de Agroindústria de carnes, comparado com adubação mineral recomendada.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental do Curso de Agronomia, campus de Frederico Westphalen, da Universidade Federal de Santa Maria, latitude 27° 23' 26"; longitude 53° 25' 43" e altitude 461,3m, no município de Frederico Westphalen – RS, localizado na região do Médio-Alto Rio Uruguai. O estudo foi conduzido no ano agrícola 2008/2009, em área de plantio direto cultivada com sucessão de milho e aveia, que apresentava na camada de 0-10cm, pH em água de 5,9, fósforo disponível de 6,0 mg dm<sup>-3</sup>, saturação por bases de 87% e 2,9 % de matéria orgânica.

O solo é classificado como Latossolo Vermelho aluminoférrico típico (EMBRAPA, 2005), pertencente à Unidade de Mapeamento Erechim (BRASIL, 1973), com textura argilosa. O clima dessa região, segundo a classificação de Koeppen, é subtropical úmido, tipo Cfa2.

O experimento foi composto com e sem a utilização de lodo de agroindústria de carnes, formando os seguintes tratamentos: T1 - Testemunha, T2 - Adubação mineral (NPK) recomendada pela Comissão de Química e Fertilidade do Solo do Núcleo Regional Sul da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, T3 - Adubação orgânica com lodo de agroindústria de carnes, na dose equivalente a 25m<sup>3</sup>. ha<sup>-1</sup>, T4 - dose equivalente a 50m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, T5 dose equivalente a 75m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, T6 - dose equivalente a 100m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 3 repetições e seis tratamentos. Utilizou-se o lodo proveniente da Agroindústria Mabella Carnes, da cidade de Frederico Westphalen/RS, e a aplicação do lodo foi realizada manualmente aos 44 dias antes do plantio.

As parcelas possuíam uma área de 20 metros quadrados (5m x 4m) com uma distância de 0,50 m de uma parcela a outra do mesmo bloco. A distância entre um bloco ao outro foi de 0,8 m. O espaçamento utilizado foi de 80 cm entre linha visando ao estabelecimento de uma população de 40 mil plantas.ha<sup>-1</sup>. Utilizou-se quatro sementes por metro na linha, a profundidade das sementes foi de 3 a 4 cm, e obteve-se uma média de 4,03 plantas m<sup>-2</sup> na área útil da parcela.

A caracterização química do lodo foi realizado utilizando o Espectrômetro de Fluorescência de Raios X, (modelo EDX-720), equipado com tubo de raios X de Rh, cujos dados, expressos em óxidos, estão apresentados no Quadro 1.

O cultivo do girassol foi realizado em sistema de plantio direto, sobre cobertura morta de palha de aveia preta, dessecada duas semanas antes da semeadura. A semeadura foi realizada dia 1 de setembro utilizando-se o híbrido triplo, cultivar Helio - 360 da Empresa Helianthus do Brasil. Este híbrido apresenta ciclo médio, maturação fisiológica de 90 a 115 dias e porcentagem de óleo nos aquênios de 43 a 47%.

A adubação de base foi realizada com uma expectativa de rendimento de 2t ha<sup>-1</sup>, tendo a aplicação de Superfosfato triplo (130 kg ha<sup>-1</sup>) e uréia (22 kg ha<sup>-1</sup>), seguindo a recomendação Comissão de Química e Fertilidade do Solo do Núcleo Regional Sul da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, baseado na análise química do solo. A adubação de cobertura com uréia (150 Kg ha<sup>-1</sup>) no tratamento T2 foi realizada 30 dias após a emergência.

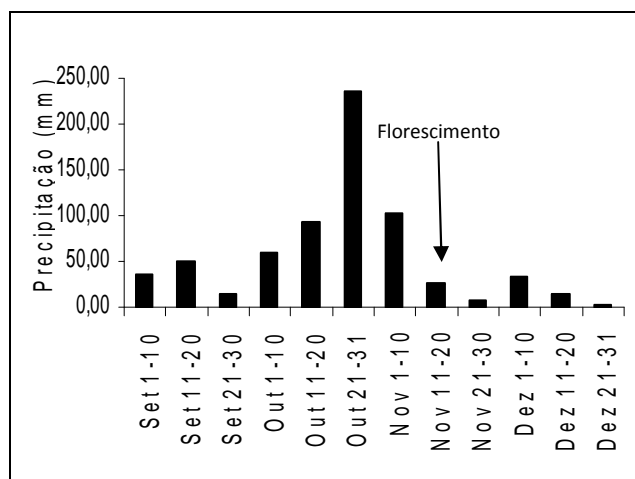
A colheita foi realizada quando o girassol estava na fase (R9), onde os capítulos já estavam todos já voltados para baixo. Em cada parcela, foram amostradas dezesseis plantas na área útil, onde foram realizadas as seguintes avaliações: a) Altura de planta (que correspondeu à distância entre o nível do solo até a inserção do capítulo); b) Diâmetro do capítulo (realizada na fase de maturação fisiológica); c) Produtividade e; d) Peso de mil aquênios.

A análise estatística foi realizada pela metodologia dos contrastes ortogonais, realizando-se os seguintes contrastes: adubação vs sem adubação, adubação mineral vs adubação orgânica, adubação mineral vs dose 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, adubação mineral vs dose 75 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, adubação mineral vs dose 50 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, adubação mineral vs dose 25 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, adubação mineral vs testemunha (sem adubação), dose 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> vs testemunha, dose 75 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> vs testemunha, dose 50 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> vs testemunha, dose 25 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> vs testemunha, dose 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> vs 75 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, dose 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> vs 50 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, dose 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> vs 25 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, dose 75 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> vs 25 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Para essas relações, utilizou-se o programa estatístico SAS (Statistical Analysis System, SAS, 2000).

**Quadro 1** - Composição química do Lodo de Agroindústria de Carnes<sup>2</sup>.

Elementos	Porcentagem
SiO <sub>2</sub>	5,300
SO <sub>3</sub>	4,713
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3,288
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,811
Cão	2,788
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,734
ZnO	0,381
TiO <sub>2</sub>	0,227
CuO	0,215
K <sub>2</sub> O	0,200
BaO	0,103
MnO	0,101
SrO	0,020
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,009
Outros	77,113

<sup>2</sup> Análise realizada no Laboratório de Análise Química da UFSM-CESNORS.



**Figura 1** - Valores de precipitação ocorrida na área experimental durante o ciclo do girassol, divididos em períodos de 10 dias. Frederico Westphalen, 2009.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os índices pluviométricos do local onde foram instalados os ensaios, encontram-se na figura 1. Observou-se que durante todo o ciclo do girassol a precipitação pluviométrica foi de 675 mm. Segundo Castro & Farias, (2005) citado por Thomaz (2008), atribuem uma necessidade de 400 a 500 mm, bem distribuídos ao longo do ciclo para a planta expressar o seu máximo de produtividade. Na safra 08/09, o mês de outubro apresentou a maior precipitação durante o ciclo do girassol, porém, quando o girassol iniciou a fase de enchimento de grãos, ocorreu um déficit hídrico que comprometeu os componentes de rendimento do girassol, tais como o diâmetro do capítulo, o peso de mil grãos e a produtividade.

A adubação mineral proporcionou a maior altura das plantas (1,84m), não diferindo dos demais tratamentos. Esta maior altura esta associada ao menor diâmetro do capítulo, pois capítulos maiores são mais pesados e a planta curva. O diâmetro do capítulo tem implicações sobre o número de grãos, componente importante na produtividade. Observou-se através dos dados obtidos que a aplicação de lodo não apresentou diferença estatística significativa entre tratamento, apenas uma tendência de maior diâmetro na maior dose de lodo (Quadro 1). Já Lobo & Grassi Filho (2007) verificaram maior diâmetro do capítulo nos tratamentos com lodo em comparação a adubação mineral e a testemunha sem adubação.

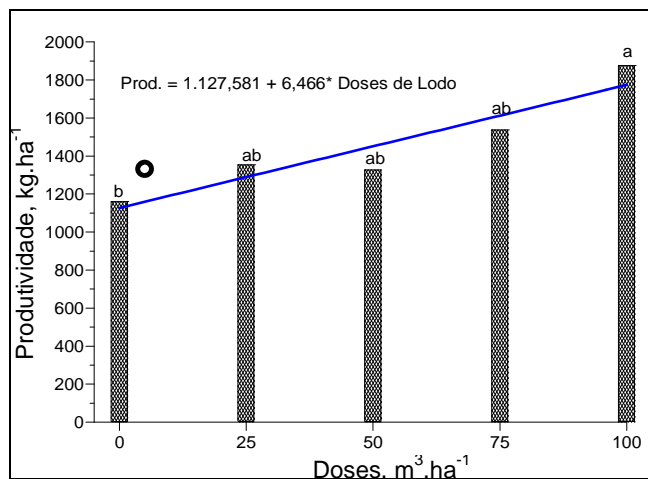
O peso de mil aquênios foi comprometido com o déficit hídrico ocorrido na região, porém, observou-se a tendência de que a dose de 100 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> foi a dose onde os aquênios apresentaram um maior peso (49,12 g) em relação aos outros tratamentos.

Conforme os resultados do rendimento de grãos em  $\text{kg ha}^{-1}$ , observados no Quadro 1, verificou-se que este variou de 1.159,81 a 1.875,53  $\text{kg ha}^{-1}$  em função dos diferentes tratamentos (Figura 2). Sendo que a maior produtividade observada foi com a adubação de lodo na dose de  $100\text{m}^3/\text{ha}$  e a menor a produtividade foi no tratamento sem adubação. Resultados semelhantes foram observados por Lobo & Grassi Filho (2007), em um Latossolo Vermelho Escuro da região de Botucatu-SP.

**Quadro 2** - Diâmetro do capítulo (DC), peso de mil aquênios (PMA), altura de planta (AP) em diferentes doses de lodo de Agroindústria e adubação mineral. Frederico Westphalen, 2009.

Doses ( $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$ )	DC (cm)	PMA (g)	AP (m)
0	15,73 A*	43,65 A	1,71 A
25	16,39 A	46,24 A	1,73 A
50	16,23 A	45,55 A	1,79 A
75	17,03 A	47,82 A	1,82 A
100	17,65 A	49,12 A	1,82 A
Adubação Mineral			
	16,00 A	46,00 A	1,84 A

\* Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si pelo teste de contraste ortogonal a 5%.



**Figura 2** - Relação entre a produtividade do girassol e doses de lodo de agroindústria. Círculo indica a produtividade no tratamento com adubação mineral. \* Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si pelo teste de contraste ortogonal a 5%.

## 5. CONCLUSÃO

O Lodo de Agroindústria pode ser utilizado como fonte alternativa para a substituição da adubação tradicional, sem prejuízos em termos de rendimento quando comparado à adubação mineral.

## 6. REFERÊNCIAS

- BORGES, J. D.; BARROS, R. G.; SOUZA, E. R. B.; JÚNIOR, J. P. O.; LEANDRO, W. M.; OLIVEIRA, I. P.; CARNEIRO, M. F.; NAVES, R. V.; SONNENBERG, P. E. **Teores de micronutrientes nas folhas de milho fertilizadas com lodo de curtume**, Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 1-6, Apr./June 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Rio Grande do Sul**. Recife, PE: Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. Ministério da Agricultura, 1973. 413p. (Boletim, 30).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2ª edição. Brasília, EMBRAPA Produção de informação; Rio de Janeiro, EMBRAPA Solos, 2005, 412 p.
- GADIOLI, J. L.; NETO, P. F. **Rendimento de milho e de feijão preto cultivado em solo acrescido de lodo de esgoto**. Sanare. Revista Técnica da Sanepar, Curitiba, v.21, n.21, p. 53-58, jan./jun. 2004.

- LOBO, T. F.; FILHO, H. G. **Níveis de lodo de esgoto na produtividade do girassol**. Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu – UNESP. R. C. Suelo Nutr. Veg. 7 (3) 2007 Pg 16-25.
- SANTOS, A. G. F.; Haandel, A. V.; Gheyi, H. R.; Beltrão, N. E. M.; Moreira, E. A. **Efeito do uso de lodo e água residuária tratada sobre a cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.)**. 22º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Joinville, SC, 2003.
- THOMAZ, G.L. **Comportamento de cultivares de girassol em função da época de semeadura na região de Ponta Grossa - PR**. Ponta Grossa, PR, 2008, 92 fls. Dissertação de Mestrado em Agronomia, Universidade Estadual de Ponta Grossa.