



USO DE LODO DE ESGOTO E *Azospirillum brasilense* NO CRESCIMENTO E NA PRODUÇÃO DE GIRASSOL

Altair Sérgio Leiba Júnior (PIBIC-AF-IS/CNPq-UEM), Mayra Renata Cruz Soares e Valdir Zucareli (Orientador), e-mail: vzucareli@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá/Departamento de Ciências Agrônomicas, Campus Regional de Umuarama – PR

2.03.03.00-9 Fisiologia Vegetal, 2.03.03.01-7; Nutrição e Crescimento Vegetal.

Palavras-chave: Nitrogênio; inoculação; bactéria diazotrófica

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi de avaliar os efeitos do lodo de esgoto associado à inoculação com *A. brasilense* na fisiologia e produção da cultura do girassol. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados num esquema fatorial 2 x 5 (inoculação x lodo), sendo utilizado 4 repetições de 21 m² por parcela. As doses de lodo de esgoto foram: zero (testemunha); 5.000; 10.000; 20.000 e 40.000 kg ha⁻¹ de lodo de esgoto. Para as menores doses foi realizada suplementação com adubação química. A inoculação com *A. brasilense*, de forma geral, apresentou efeito negativo para a cultura e a utilização de lodo de esgoto foi eficaz na substituição da adubação química, não havendo diferença entre os tratamentos.

Introdução

Os fertilizantes nitrogenados amplamente utilizados na agricultura moderna são oriundos de combustíveis fósseis, fontes não renováveis, e considerado um dos insumos mais caros no custo de produção. Uma alternativa para a economia de fertilizante nitrogenado é a fixação biológica de nitrogênio (FBN) que pode suplementar ou, até mesmo, substituir a utilização destes fertilizantes (Bergamaschi, 2006). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da utilização de diferentes doses de lodo de esgoto associados ou não com *A. brasilense* na fisiologia e produção da cultura do girassol.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido na fazenda experimental da Universidade Estadual de Maringá (UEM) do Campus Regional de Umuarama-CAU, em blocos



casualizados num fatorial 5x2 (lodo x inoculação) com quatro repetições. As doses de lodo foram de 0,0; 5.000; 10.000; 20.000 e 40.000 kg ha⁻¹ e duas formas de inoculação (sem e com 300 mL 50 kg⁻¹ de semente).

Foi avaliado altura de planta, número de folhas e diâmetro do caule a cada 14 dias e, ao final do experimento foi avaliado o diâmetro de capítulo, massa de mil aquênios e a produtividade corrigida. Os dados foram submetidos à análise de variância, as médias, para inoculação, comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade e, para doses e coleta, análise de regressão.

Resultados e Discussão

Foi observado que não houve interação significativa para os fatores estudados (lodo e *A. brasilense*) para as variáveis rendimento de grãos, massa de mil aquênios, diâmetro de capítulo e massa de capítulo. Também não foi observada diferença significativa entre as doses de lodo. No entanto, observou-se que houve interferência da inoculação, sendo as maiores médias obtidas nas plantas não inoculadas (tabela 01). Para a variável massa de mil aquênios não foi observado diferença entre os tratamentos.

Tabela 1: Diâmetro, massa de capítulo, produtividade, massa de mil aquênios e altura de plantas com inoculação e cultivadas com diferentes doses de lodo de esgoto (Umuarama, PR/2015).

<i>Azospirillum</i>	Rendimento de grão (kg ha ⁻¹)	Massa Mil Aquênios (g)	Diâmetro Capítulo (cm)	Massa Capítulo (g)
Sem	2665 a	70,4 a	17,5 a	62,2 a
Com	2188 b	66,6 b	15,6 b	51,1 b
Volar F				
Lodo	2,04 ^{ns}	0,78 ^{ns}	0,67 ^{ns}	2,04 ^{ns}
Azos.	24,52 ^{**}	5,56 [*]	18 ^{**}	24,5 ^{**}
Azoz.X lodo	1,78 ^{ns}	0,95 ^{ns}	0,20 ^{ns}	1,78 ^{ns}
C.V. (%)	12	7,3	8,4	12

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro. *: significativo a 5% de probabilidade. **: significativo a 1% de probabilidade. ns: Não significativo.

A análise de variância para as variáveis: altura de plantas, número de folhas e diâmetro do caule (Tabela 2) mostrou interação entre inoculação e coleta, e lodo e inoculação, cujos desdobramentos encontram-se nas tabelas 03 e 04 e na figura 01. A inoculação proporcionou as menores médias para altura de plantas e diâmetro do caule (Tabela 02) e não foi observado diferença entre as doses de lodo para os tratamentos não inoculados (Tabela 3).

Para coleta ao longo do tempo, só foi observado diferença entre os tratamentos com e sem inoculação a partir do 42° dias, sendo as menores



médias para as variáveis altura de planta, número de folhas e diâmetro do caule obtidas nos tratamentos que receberam inoculação (Tabela 4). De maneira geral, a inoculação proporcionou efeitos negativos.

Tabela 2: Análise de variância para altura de plantas, número de folhas e diâmetro do caule em plantas provenientes de sementes tratadas com a bactéria promotora de crescimento e cultivadas com diferentes doses de lodo de esgoto (Umuarama, PR/2015).

Fonte de Variação (FV)	GL	Altura de Plantas	Número de Folhas	Diâmetro do Caule
Lodo	4	0,94 ^{ns}	1,46 ^{ns}	1,69 ^{ns}
Azos	1	52 ^{**}	31 ^{**}	45 ^{**}
Coleta	4	2017 ^{**}	1736 ^{**}	505 ^{**}
Lodo X Azos	4	3,64 [*]	0,65 ^{ns}	3,55 [*]
Lodo X Col	16	0,31 ^{ns}	0,57 ^{ns}	0,89 ^{ns}
Azos X Col	4	10,06 ^{**}	5,28 ^{**}	10,2 ^{**}
Lodo X Azos X Col	16	0,94 ^{ns}	0,54 ^{ns}	0,62 ^{ns}
CV (%)		9	7	11

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro. *: significativo a 5% de probabilidade. **: significativo a 1% de probabilidade. ns: Não significativo.

Tabela 3: Desdobramentos para altura e diâmetro do caule de plantas cultivadas em diferentes doses de lodo (0; 5; 10; 20 e 40 t ha⁻¹) em função da inoculação com *Azospirillum brasilense*

Lodo	Altura de Plantas (m)		Diâmetro do Caule (mm)	
	Inoculante		Inoculante	
Doses (t.ha ⁻¹)	Com	Sem	Com	Sem
0	89 B	100 A	12 B	15 A
5	87 B	104 A	12 B	15 A
10	92 A	95 A	13 A	13 A
20	92 B	102 A	13 A	14 A
40	91 A	96 A	12 B	14 A

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

As médias para altura de plantas ao longo do tempo (Figura 1) foram ajustadas a equações de segundo grau, sendo o maior crescimento observado nos primeiros 50° dias, com tendência de estabilização após a floração. As médias para número de folhas ao longo do tempo foram ajustadas a equações quadráticas, sendo o maior número de folhas observado nos primeiros 50° dias e a partir de então passou a decrescer até a senescência. Já, as médias para diâmetro do caule ao longo do tempo foram ajustadas a equações de segundo grau, sendo o maior diâmetro do caule observado nos primeiros 57° dias, com tendência de estabilização ao



longo do ciclo da cultura até a proximidade da colheita, quando reduz devido à perda de água.

Tabela 4: Desdobramentos para altura, número de folhas e diâmetro do caule em plantas de girassol obtidas a partir de sementes inoculadas e não inoculadas com *Azospirillum brasilense* e avaliadas aos 14, 28, 42, 56 e 70 dias após a emergência das plantas.

Coleta	Altura Plantas (m)		Número Folhas		Diâmetro Caule (mm)	
	Inoculante		Inoculante		Inoculante	
Dias	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
14	13 A	13 A	6,0 A	6,1 A	5,3 A	4,8 A
28	40 A	41 A	14 A	14 A	11, A	10, A
42	112 B	120 A	26 B	27 A	15 B	17 A
56	144 B	162 A	28 B	29 A	16 B	19 A
70	141 B	161 A	19 B	22 A	15 B	17 A

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

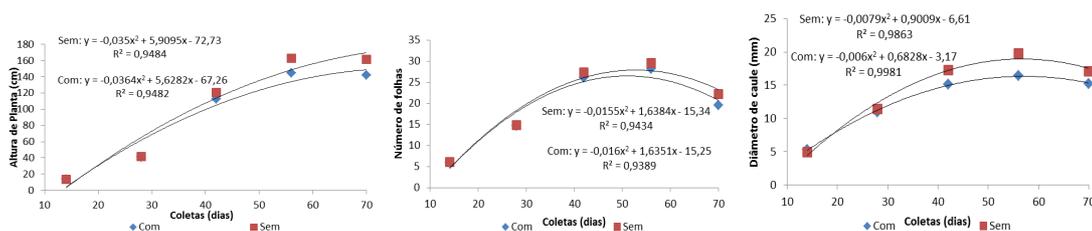


Figura 1: Altura de plantas, número de folhas e diâmetro do caule em plantas de girassol de girassol inoculadas com *Azospirillum brasilense* e avaliadas aos 14, 28, 42, 56 e 70 dias após a emergência.

Conclusões

A inoculação apresentou efeito negativo para a cultura e a utilização de lodo de esgoto foi eficaz na substituição da adubação química, não havendo diferença entre os tratamentos.

Agradecimentos

Ao CNPq, pela bolsa concedida.

Referências

BERGAMASCHI, C. **Ocorrência de bactérias diazotróficas associadas às raízes e colmos de cultivares de sorgo**. 2006. 84f. Dissertação (Mestrado) em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.