

DESENVOLVIMENTO INICIAL DO ARROZ COM *AZOSPIRILLUM BRASILENSE* E STIMULATE® EM DIFERENTES PROFUNDIDADES DE SEMEADURA

CARLOS EDUARDO DA SILVA OLIVEIRA^{1*}, TIAGO ZOZ²; ANDRÉ ZOZ³;
FÁBIO STEINER⁴; JARDEL ZOZ⁵

¹Graduando em Agronomia, UEMS, Cassilândia-MS, carlos_eduard@hotmail.com

²Doutorem Agricultura, UEMS, Cassilândia-MS, zoz@uems.br

³Mestrando em Agronomia-Sustentabilidade na Agricultura, Bolsista Capes, UEMS, Cassilândia-MS, andre_zoz@hotmail.com

⁴Doutor em Agricultura, UEMS, Cassilândia-MS, steiner@uems.br

⁵Graduando em Agronomia, UEMS, Cassilândia-MS, jardel_zoz@hotmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016–Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial de plantas de arroz semeadas em diferentes profundidades e tratadas com *A. brasilense* e Stimulate®. O experimento foi conduzido sob cultivo protegido, com delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições em esquema fatorial 4 x 4. O primeiro fator foi composto pelo tratamento de sementes de arroz com: *Azospirillum*, Stimulate e *Azospirillum* + Stimulate e o controle (sem tratamento). O segundo fator foi composto por quatro profundidades de semeadura (1, 3, 5 e 7 cm). Semeadura em maior profundidade resulta em plantas de arroz com menor número de filhos e massa de matéria seca de planta. O tratamento das sementes de arroz com *A. brasilense* resultou em menor índice de velocidade de emergência e tempo médio de emergência de plântulas de arroz. O tratamento de sementes de arroz com *A. brasilense* e Stimulate® não influenciou a massa de matéria seca de plantas de arroz.

PALAVRAS-CHAVE: *Oryza sativa*, inoculação, emergência, semente

INITIAL DEVELOPMENT OF RICE WITH *AZOSPIRILLUM BRASILENSE* AND STIMULATE® IN DIFFERENTS SOWING DEPTHS

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the initial growth of rice plants sown at different depths and treated with *A. brasilense* and Stimulate®. The experiment was carried out under greenhouse conditions with experimental design of randomized blocks with four replications in factorial scheme 4 x 4. The first factor was composed by treating rice seeds with: *Azospirillum*, Stimulate and *Azospirillum* + Stimulate and control (without treatment). The second factor consists of four sowing depths (1, 3, 5 and 7 cm). Sowing in bigger depths results in rice plants with fewer tillers and dry mass of plant. The treatment of rice seeds with *A. brasilense* resulted and lower speed index of emergence and mean emergence time of rice seedlings. The treatment of rice seeds with *A. brasilense* and Stimulate® did not affect the dry mass of rice plants.

KEYWORDS: *Oryza sativa*, inoculation, emergency, seed

INTRODUÇÃO

A velocidade de germinação e emergência são aspectos limitantes para qualquer cultura. Germinação rápida associada à emergência uniforme são características de grande importância para alcançar altas produtividades de grãos na cultura do milho, devido a pouca capacidade de compensação de espaços (Tollenaar e Wu, 1999). A profundidade de semeadura é o fator que mais influencia na

emergência e no desenvolvimento vegetativo da cultura do milho, o que, mostra a relativa importância de uma regulação correta de profundidade para garantir um bom estado de plantas (Silva, 2002).

Pesquisas relatam que a espécie *A. brasilense* vem apresentando resultados satisfatórios quando associada às espécies de Poaceae (Döbereiner, 1977). O Stimulate® é um fito estimulante que contém fitorreguladores e sais minerais, que incrementa o crescimento e o desenvolvimento vegetal, estimulando a divisão celular, a diferenciação e o alongamento das células (Castro et al., 1998).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial de plantas de arroz semeadas em diferentes profundidades e tratadas com *A. brasilense* e Stimulate®.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido sob cultivo protegido na Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – Unidade Universitária de Cassilândia (UEMS/UUC), localizada no município de Cassilândia - MS. O local possui latitude de -19,1225° (19°07'21" S), longitude de -51,7208° (=51°43'15" W). O solo utilizado no experimento foi coletado na camada superficial de 0,0-0,20 m de profundidade de um Neossolo Quartzarênico.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições em esquema fatorial 4 x 4. O primeiro fator foi constituído pelo tratamento de sementes com *Azospirillum*, Stimulate® e *Azospirillum* + Stimulate® e um tratamento controle. O segundo fator foi composto por quatro diferentes profundidades de semeadura (1, 3, 5, 7 cm). Cada unidade experimental foi constituída por um vaso plástico com capacidade de 5 dm³ preenchidos com solo. Realizou-se a irrigação diariamente com aplicação de 180 ml de água por vaso.

A fonte de *Azospirillum* foi o inoculante comercial líquido Nitro1000® Gramíneas que contém as estirpes AbV5 e AbV6 com 200 milhões de células por ml. Foi aplicada a dose de 100 ml/20 kg de sementes. O produto Stimulate® contém os seguintes hormônios: Cinetina (0,09 g/L), Ácido Giberélico (0,05g/L) e Ácido 4-Indol-3-Ilbutirico (0,05 g/L). Utilizou-se a dose de 600 ml/100 kg de sementes.

Após a semeadura foi avaliado o índice de velocidade de emergência (IVE), para isto considerou-se como plântula emergida aquela que apresentava parte aérea emersa superior a 1 cm. Para cálculo do índice de velocidade de emergência utilizou-se a seguinte equação:

$$IVE = N_1/D_1 + N_2/D_2 + \dots N_n/D_n,$$

Em que: N₁= número de plântulas emergidas no primeiro dia;

N_n= número acumulado de plântulas emergidas;

D₁= primeiro dia de contagem;

D_n= número de dias contados após a semeadura.

Também foi avaliado o tempo médio de emergência, calculado conforme a fórmula citada por Labouriau19, sendo:

$$t = \frac{\sum n_i t_i}{\sum n_i},$$

n_i = número de sementes germinadas por dia

t_i tempo de avaliação (dias)

Aos 45 dias após a emergência (DAE) foram realizadas as seguintes avaliações:

Número de afilhos (NA) – obtida pela contagem do número de afilhos de plantas.

Massa seca da parte aérea – as plantas foram cortadas ao nível do solo e colocadas para secar em estufa de circulação forçada de ar por 72 horas. Após a secagem as plantas foram pesadas e obteve-se a massa seca de plantas.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e a significância dos quadrados médios obtidos na análise de variância foi testada pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade. As médias referentes aos tratamentos de sementes foram comparadas pelo teste t (LSD). Para as médias referentes às profundidades de semeadura, foram ajustadas equações de regressão. A significância dos coeficientes das equações de regressão foi testada pelo teste t de Student.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas menores profundidades o tratamento controle obteve os melhores resultados de IVE, sendo que a 3 cm de profundidade o pior índice foi com uso da *Azospirillum*, porém nas duas maiores profundidades nenhum dos tratamentos diferiram.

Tabela 1. Índice de velocidade de emergência, tempo médio de emergência, número de afilhos por planta e número de folhas por planta de arroz com *Azospirillum brasilense* e Stimulate® em diferentes profundidades de semeadura

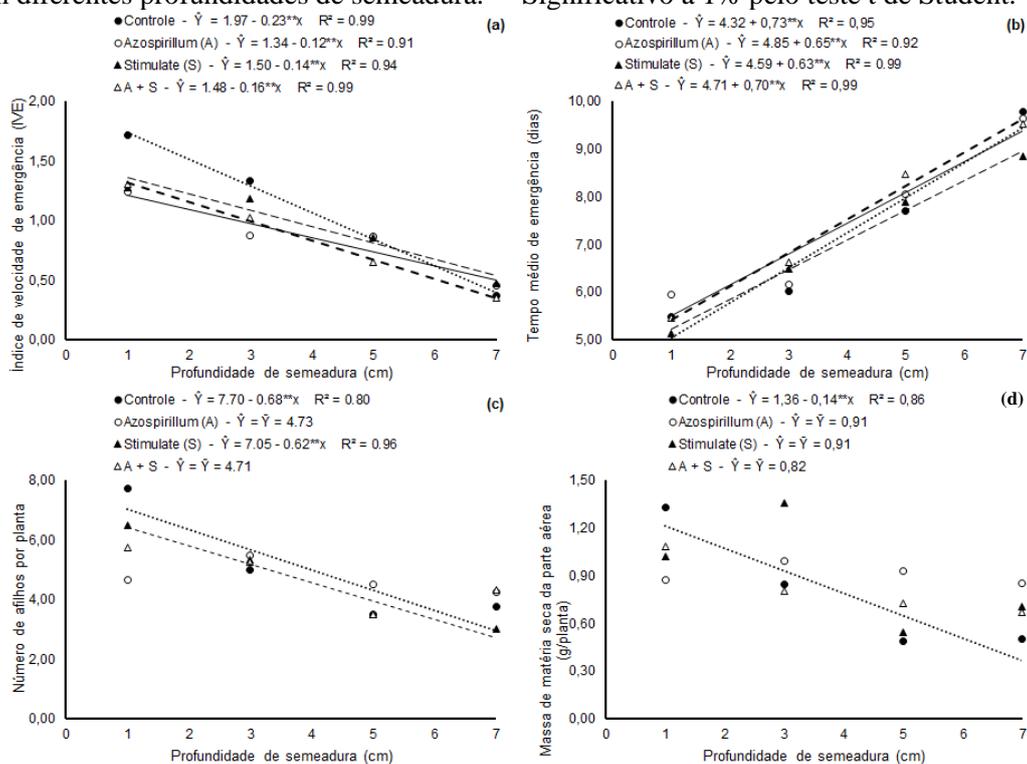
Tratamento	Profundidade (cm)			
	1	3	5	7
	Índice de velocidade de emergência – IVE			
Controle	1.72 a	1.33 a	0.86 a	0.37 a
Azospirillum (A)	1.25 b	0.87 b	0.86 a	0.45 a
Stimulate (S)	1.28 b	1.19 ab	0.86 a	0.48 a
A + S	1.31 b	1.02 ab	0.66 a	0.35 a
C.V. (%)			24.85	
Média geral			0.93	
DMS			0.33	
	Tempo médio de emergência (dias)			
Controle	5.48 a	6.02 a	7.71 a	9.79 a
Azospirillum (A)	5.96 a	6.15 a	8.05 a	9.65 ab
Stimulate (S)	5.14 a	6.49 a	7.90 a	8.84 b
A + S	5.46 a	6.64 a	8.49 a	9.53 ab
C.V. (%)			7.92	
Média geral			7.33	
DMS			0.83	
	Número de afilhos por planta			
Controle	7.75 a	5.00 a	3.50 a	3.75 a
Azospirillum (A)	4.67 b	5.50 a	4.50 a	4.25 a
Stimulate (S)	6.50 ab	5.33 a	3.50 a	3.00 a
A + S	5.75 ab	5.25 a	3.50 a	4.33 a
C.V. (%)			36.90	
Média geral			4.76	
DMS			0.88	
	Massa de matéria seca da parte aérea			
Controle	1,33 a	0,85 a	0,49 a	11.75 a
Azospirillum (A)	0,87 a	1,00 a	0,93 a	11.50 a
Stimulate (S)	1,03 a	1,36 a	0,54 a	11.00 a
A + S	1,09 a	0,81 a	0,73 a	0,51 a
C.V. (%)			31,47	
Média geral			1,86	
DMS			0,83	

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste t (LSD) ao nível de 5% de probabilidade.

Para o tempo médio de emergência, nas três menores profundidades nenhum dos tratamentos apresentaram diferença, porém na profundidade de 7 cm o controle obteve melhor tempo médio de emergência não diferindo de uso de *Azospirillum*, e de *Azospirillum* + Stimulate®, porém o Stimulate® apresentou pior resultado, o que mostra que a presença do *Azospirillum* foi essencial para sua emergência. Já para número de afilhos foi encontrada diferença significativa somente na profundidade de 1 cm, obtendo melhor resultado com tratamento controle, que não diferiu do uso de Stimulate®, e *Azospirillum* + Stimulate®, sendo que sozinho o *Azospirillum* demonstrou o pior resultado de números de afilhos, mostrando que o uso associado com Stimulate® obteve aumento significativo na quantidade de afilhos, na massa de matéria seca da parte aérea observou-se diferença somente entre as profundidades para o tratamento controle, obtendo piores resultados com uso isolado de *Azospirillum*, a partir dos dados coletados assim representados na Tabela 1. Observa-se que o uso de *Azospirillum* e Stimulate® prejudica o desenvolvimento inicial das plântulas de arroz, obtendo resultados insatisfatórios em relação ao tratamento controle.

(Figura 1a) representada com o Índice de Velocidade de Emergência, dos quatro tratamentos utilizados nas sementes em função das profundidades de plantio, o que mostra nitidamente um decréscimo da velocidade de emergência em função do aumento da profundidade. Sendo o esperado pelo fato de que quanto mais profundas são semeadas as sementes, as mesmas terão que gastar uma maior energia para emergir, com a adição de *Azospirillum*, Stimulate® e o uso do *Azospirillum* + Stimulate®, observou-se uma menor velocidade de emergência nas menores profundidades, porém Didonet et al. (2003) observa que uso de *Azospirillum* como inoculante em sementes de várias espécies de plantas para promover o crescimento vegetal e a fixação biológica do nitrogênio atmosférico. Porém o uso da inoculação deste gênero de bactéria atrapalhou a velocidade de emergência, sendo que a mesma poderia compensar no ganho por N durante o ciclo, o que seria preciso desenvolver testes a campo com intuito de avaliar se realmente este atraso na emergência seria realmente compensado durante o desenvolvimento da cultura. O uso de Stimulate® tem a capacidade de estimular o desenvolvimento radicular, aumentando a absorção de água e nutrientes pelas raízes, podendo favorecer o equilíbrio hormonal da planta (Santos & Vieira, 2005). O uso deste composto também foi ineficiente para IVE das plantas, o que seria indicado novos testes para observar este efeito em todo desenvolvimento da cultura.

Figura 1. Índice de velocidade de emergência de plântulas de arroz (a), tempo médio de emergência de plântulas de arroz (b) número de afilhos por planta (c) e massa seca da parte aérea de plantas (d) de arroz em diferentes profundidades de semeadura. **Significativo a 1% pelo teste t de Student.



Observa-se um incremento em dias no tempo médio de emergência em resposta a profundidade de semeadura, sendo melhor desempenho obtido pelo tratamento controle (Figura 1b). Mostrando que o uso da *Azospirillum*, do Stimulate® e a associação de *Azospirillum* com mais Stimulate® são prejudiciais para tempo médio de emergência das plantas, vendo que para as profundidades de semeadura que geralmente são adotadas não houve diferença, podendo ser indicado o uso das associações. O que exige uma melhor eficiência na regulação dos implementos agrícolas, e melhor qualificações de mão-de-obra, para que haja uma maior precisão na semeadura evitando desuniformidade na emergência com uso de tratamento de sementes com *Azospirillum* e Stimulate®.

Em vista que o número de afilhos por plantas diminuem em resposta da profundidade de semeadura, e o uso de *Azospirillum*, Stimulate® e a associação dos tratamentos *Azospirillum* + Stimulate®, só diferiram na menor profundidade (Figura 1c). O que pode se relacionar à velocidade de

emergência, sendo que se aumentar o tempo para emergir, maior quantidade de reservas gastas pela semente para suprir necessidade da plântula, o que diminui drasticamente na capacidade da mesma de produzir a filhos, o que é suma importante na produtividade da cultura do arroz, podendo assim ter a utilização do Stimulate® nesta profundidade o qual não diferiu estatisticamente do controle.

Para massa de matéria seca de parte aérea não encontraram diferença estatísticas entre os tratamentos em função da profundidade, sendo que o tratamento controle foi o único que houve ajuste linear, representados na (Figura 1d).

CONCLUSÃO

Semeadura em maior profundidade resulta em plantas de arroz com menor número de a filhos e massa de matéria seca de planta.

O tratamento das sementes de arroz com *A. brasilense* resultou e menor índice de velocidade de emergência e tempo médio de emergência de plântulas de arroz.

O tratamento de sementes de arroz com *A. brasilense* e Stimulate® não influenciou a massa de matéria seca de plantas de arroz.

REFERÊNCIAS

- Castro, P.R.C., Pacheco, A.C., Medina, C.L. Efeitos de Stimulate e de micro-citros no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranjeira `pêra' (*Citrus sinensis* L. osbeck). *Scientia Agrícola*, vol. 55, n. 2, p. 338-341. Piracicaba, SP, 1998.
- Didonet, A.D.; Martin-Didonet, C.C.G.; Gomes, G.F. Avaliação de Linhagens de Arroz de Terras Altas Inoculadas com *Azospirillum lipoferum* Sp59b e *A. brasilense* Sp245. Comunicado Técnico, 69. EMBRAPA Arroz e Feijão, Goiânia, 2003.
- Döbereiner, J. Fixação de nitrogênio em gramíneas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 1, n. 1, p. 01-54, 1977.
- Maguire, J.D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v.2, p. 176-177, 1962.
- Reis, V. M. Uso de bactérias fixadoras de nitrogênio como inoculante para aplicação em gramíneas. *Seropédica*, RJ: Embrapa Agrobiologia, 2007. 22p. (Documentos, 232).
- Santos, C. M. G.; Vieira, E. L. Efeito de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro. *Magistra*, v. 17, n. 3, p. 124-130, 2005.
- Silva, R. P. Efeito das rodas compactadoras submetidas a cargas verticais em profundidades de semeadura nas características agrônômicas do milho (*Zea mays* L.). Jaboticabal 2002. 129p. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista.
- Tollenaar, M.; Wu, J. Yield improvement in temperate maize is attributable to greater stress tolerance. *Crop Science*, Madison, v. 39, p.1597-1604, 1999.