

## TRATAMENTOS VEICULADOS ÀS SEMENTES E DESEMPENHO DE PLÂNTULAS DE ARROZ E SOJA

Paulo Ricardo Ebert Siqueira<sup>1</sup>; Leandro Pires Garcia<sup>2</sup>; Paulo Ricardo Baier Siqueira<sup>3</sup>; Tiago Fronza Frare.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agr. Dr., Professor do Curso de Agronomia/URCAMP. Bagé, RS, Brasil. e-mail: siqagro@uol.com.br; <sup>2</sup>Eng. Agr. Esp.; <sup>3</sup>Eng. Agr. Mestrando Programa de Tecnologia de Sementes UFPel; <sup>4</sup>Eng. Agr.

**RESUMO:** Diversos inseticidas, fungicidas, fertilizantes e hormônios estão registrados no Brasil para serem associados às sementes nas culturas de arroz e soja. Este trabalho comparou os produtos comerciais Derosal Plus (fungicida), Standak (inseticida), Stimulate (biorregulador a base de ácido giberélico) e TMR (macro e micronutrientes) veiculados às sementes de arroz da cultivar BRS Querência e da linhagem de soja Coodetec 06908 em várias dosagens e associações. O experimento foi conduzido em bandejas com dois tipos de solos: Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico latossólico (Santa Tecla) e Luvissolo Háplico Órtico típico (Bexigoso). Foram avaliados o percentual de emergência, o índice de velocidade de emergência, o comprimento radicular e da parte aérea das plântulas. Não foram verificadas diferenças significativas, em nenhum dos solos e nas espécies avaliadas para os parâmetros percentual de plântulas emergidas e velocidade de emergência. Eventuais diferenças observadas no comprimento do sistema radicular e da parte aérea em um tipo de solo não foram confirmadas no outro. Conclui-se que os tratamentos testados não promovem vantagens significativas no desempenho inicial das plântulas de arroz e soja.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, *Glycine max*, proteção de sementes.

## TREATMENTS SERVED WITH SEEDS AND PERFORMANCE OF RICE AND SOYBEAN SEEDLINGS

**ABSTRACT:** Several insecticides, fungicides, fertilizers, and hormones are recorded in Brazil to be associated with seeds in rice and soybeans. This paper compared the Derosal Plus, Standak, Stimulate, and TMR commercial products associated with rice and soybean seeds of cultivates BRS Querência and Coodetec 06908 lineage in various dosages and associations. The experiment was conducted in trays with two soil types, to wit, Red/Yellow Paleudult Eutrophic Latossoil Clay (Santa Tecla) and Typical Orthic Haplic Luvissoil (Pockmarked Soil). The emergence percentage, emergence speed index, root length, and aerial part of seedlings were assessed. No significant differences were pinpointed in any of the evaluated soils and species for percentage parameters of seedlings emergence and emergence rate. Eventual differences observed in the length of radicular system and aerial part in a soil type were not confirmed in the other. It is concluded the test treatments did not promote significant advantages on the initial development of the rice and soybean seedlings.

Keywords: *Oryza sativa*, *Glycine max*, protection of seeds.

### INTRODUÇÃO

Mundialmente as maiores lavouras, na safra 2013/2014 foram trigo, milho, arroz e soja, ocupando, nessa ordem, áreas de 219, 177, 160 e 112 milhões de hectares (USDA, 2014). Na mesma safra, as culturas brasileiras com maior extensão foram soja, milho, feijão e arroz, respectivamente com 30,0 15,4, 3,3 e 2,4 milhões de hectares (CONAB, 2014).

No Brasil a cultura do arroz irrigado é desenvolvida principalmente nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina que, conjuntamente, cultivaram na safra 2013/2014, uma total de 1.216.700 hectares com produtividade média de 7.362 kg.ha<sup>-1</sup>. A soja no Brasil é cultivada na

maioria dos estados da federação e ocupou na safra 2012/2013, um total de 27.729.100 hectares, com produtividade média de 2.938 kg.ha<sup>-1</sup>, neste período o Rio Grande do Sul apresentou uma área de 4.886.500 hectares, cuja produtividade foi, em média de 2.512 kg.ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2014).

A utilização das sementes como veículo para micronutrientes tem sido recomendada na cultura da soja, em situações nas quais o solo apresenta pH abaixo de 5,5, condição em que o emprego de 12 a 25 gramas de molibdênio por hectare é indicado (SOCIEDADE, 2004), na cultura do arroz, por sua vez, não há recomendação do uso de micronutrientes via semente (SOSBAI, 2012).

Diversas pragas e enfermidades estão frequentemente associadas às culturas de arroz irrigado e soja nos estágios iniciais da cultura, de modo que o emprego de defensivos agrícolas, muitas vezes, faz-se necessário para minimizar perdas econômicas causadas por aquelas pragas e doenças. A utilização destes produtos via semente, constitui uma alternativa mais segura, em relação a outras formas de aplicação, como as pulverizações na parte aérea das plantas, pela redução da exposição do produto na superfície da lavoura, uma vez que apenas uma pequena quantidade é veiculada na superfície das sementes (ÁVILA e BOTTON, 2000).

Conforme Henning et. al. (2010), além de controlar patógenos importantes transmitidos pela semente, o tratamento de sementes com fungicidas é uma prática eficiente para assegurar populações adequadas de plantas, quando as condições de solo e clima, durante a semeadura, são desfavoráveis à germinação e à rápida emergência. De modo semelhante, o uso preventivo de inseticidas no tratamento de sementes destaca-se como uma importante alternativa para evitar possíveis perdas decorrentes da ação de pragas de

solo, as quais podem danificar as sementes e as plântulas jovens, (MARTINS et al., 2009).

No Brasil, diversos inseticidas e fungicidas estão registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento para uso nas sementes de arroz irrigado e soja (AGROFIT, 2013). A indicação de uso destes produtos pelas comissões de pesquisa por sua vez é mais restrita, uma vez que nestas, o simples registro não é condição para indicação, mas são priorizados aspectos como a eficiência de campo e o nível de segurança ambiental. Nesse sentido, para o arroz irrigado são indicados três inseticidas (imidacloprido, fipronil e tiametoxam) a serem associados às sementes, não havendo indicação explícita de algum fungicida, mas tão somente referência à importância do tratamento em lotes contaminados e, ainda, a não recomendação de fungicida nas sementes em sistema de semeadura pré-germinado (SOSBAI, 2012). Na cultura da soja são indicadas sete associações de fungicidas (carbendazim + captana, carbendazim + tiram, carbendazim + tolilfluanida, carboxina + tiram, fludioxinil + metalaxil M, piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil e, tiofanato metílico + tolilfluanida) e apenas um inseticida (fipronil) para serem veiculados às sementes (COSTAMILAN et al., 2012).

O estabelecimento rápido de um cultivo no campo confere ao mesmo uma vantagem adaptativa em relação à concorrência com plantas invasoras (FLECK et al. 2003), assim, a aplicação de reguladores de crescimento pode atenuar o impacto de alguns fatores adversos durante o processo de germinação das sementes, como verificado com adição de giberelinas, hormônios de largo espectro de atuação que estimulam o processo

germinativo quando aplicadas, inclusive em sementes dormentes, como observado em sementes de feijão (ALLEONI et al., 2000).

As giberelinas desempenham papel importante no processo de germinação, pois, em sementes de várias espécies observou-se que tal fitohormônio ativa a síntese de enzimas que irão hidrolisar as reservas da semente, fornecendo a energia necessária para o crescimento do embrião (TAIZ; ZEIGER, 2004), com melhorias no vigor e na percentagem de germinação de sementes, principalmente, em condições adversas (LOPES; SOUZA, 2008).

Este trabalho comparou os produtos comerciais Derosal Plus (fungicida), Standak (inseticida), Stimulate (biorregulador a base de ácido giberélico) e TMR (macro e micronutrientes) veiculados às sementes de arroz da cultivar BRS Querência e da linhagem de soja Coodetec 06908 em várias dosagens e associações.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em Bagé, na Região da Campanha do Estado do Rio Grande do Sul (31°16'49''S, longitude 53°59'26''W a 297m do nível do mar). Foram comparados dez tratamentos aplicados às sementes de arroz e soja, nas respectivas dosagens expressas por mL do produto comercial (PC) por kg de semente: Derosal Plus® (carbendazim 150g.L<sup>-1</sup> + tiram 350g.L<sup>-1</sup>) 2 e 4 mL PC; Standak ® (fipronil 250g.L<sup>-1</sup>) 1 e 2 mL PC; Standak 1mL PC + Derosal Plus 2mL PC; Stimulate® (ácido giberélico 0,05g.L<sup>-1</sup> + ácido 4-indol-3-butírico 0,05g.L<sup>-1</sup> + cinetina 0,09g.L<sup>-1</sup>) 3 e 6 mL PC; Standak 1mL PC + Derosal Plus 2mL PC + Stimulate 3mL PC; TMR® (boro 5g.L<sup>-1</sup> + cálcio 10g.L<sup>-1</sup> + cobalto 2g.L<sup>-1</sup> + cobre 10g.L<sup>-1</sup> + fosfato 50g.L<sup>-1</sup> + magnésio 5g.L<sup>-1</sup> + manganês 20g.L<sup>-1</sup> + molibdênio 60g.L<sup>-1</sup> + zinco 10g.L<sup>-1</sup>

<sup>1</sup>) 5 e 10 mL PC, e o tratamento testemunha sem nenhum produto aplicado às sementes. Os tratamentos foram avaliados em dois tipos solos: Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico latossólico (Santa Tecla) com 6% de argila, pH em água 5,2, teor de matéria orgânica 2,6% e 50,6% de saturação de bases e, Luvisso Háplico Órtico típico (Bexigoso) com 22% de argila, pH em água 5,6, 2,8% de matéria orgânica e 88,2% de saturação de bases (STRECK et al, 2008).

Foi empregada a variedade de arroz BRS Querência e a linhagem de soja Coodetec 06098. A dosagem dos produtos foi realizada em laboratório, seguida pela homogeneização dos produtos às sementes por 1 minuto e semeadura no mesmo dia da aplicação, em bandejas preenchidas com solo, totalizando 100 sementes por unidade experimental.

Os tratamentos foram mantidos em casa de vegetação, com utilização de sistema de irrigação por microaspersores, acionados com turnos diários de 10 minutos. Foi adotado um arranjo fatorial comparando os 11 tratamentos aplicados nas sementes e os dois tipos de solos; o delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições, no qual cada unidade experimental consistiu de duas bandejas, cada uma com 50 células semeadas.

As contagens de plantas emergidas foram realizadas diariamente pelo turno da manhã. Para o cálculo do índice de velocidade emergência (IVE) foi utilizada a equação de Maguire (1962) estabelecida para as regras de análise de sementes (Krzyzanowski et al., 1999):  $IVE = N1/D1 + N2/D2 + Nn/Dn$ , onde N1 = o número de plantas emergidas no primeiro dia; Nn número de plantas emergido no enésimo dia, D1 primeiro dia de contagem, Dn número

de dias contados após a semeadura. As contagens foram realizadas até o último dia em que foi verificada emergência de plântulas.

A determinação do comprimento da parte aérea e do sistema radicular ocorreu aos 10 dias após a semeadura na soja e aos 12 dias no arroz, de modo aleatório, em 25 plântulas por unidade experimental. Para esta avaliação, as plântulas foram retiradas das bandejas e tiveram as raízes lavadas em água corrente, sendo distendidas sobre uma mesa para, posteriormente, serem obtidas as medidas.

Os resultados foram analisados pelo teste F com a comparação das médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A emergência das plântulas de arroz ocorreu a partir do sexto dia após a semeadura e estendeu-se até o décimo segundo dia, a contar daquela data. Já as plântulas de soja emergiram do quarto até o oitavo dia após a semeadura. Os tratamentos aplicados às sementes de arroz não proporcionaram diferenças significativas na percentagem e na velocidade de emergência das plântulas em nenhum dos solos (Tabela 1). Este resultado vem ao encontro das indicações técnicas com relação ao emprego de fungicidas via semente, segundo as quais o foco desta técnica é erradicar o patógeno da superfície das sementes e protegê-las durante a germinação, principalmente, em solos infectados, com respostas decrescentes à medida que a qualidade das sementes aumenta (SOSBAI, 2012).

O comprimento das raízes das plântulas de arroz não diferiu estatisticamente da testemunha em nenhum dos solos. Também foi constatado que não houve diferenças significativas entre os solos (Tabela 2), sendo verificado que

Derosal Plus 2mL e Standak 2mL foram significativamente superiores a Standak 1mL no Solo Bexigoso. Aumentos no comprimento radicular de plântulas de arroz irrigado de até 26%, foram observados por Fungetto et al. (2010) com o recobrimento das sementes com 0,67g de zinco por kg de semente, resultado atribuído à participação do nutriente na síntese do hormônio de crescimento Ácido Indol Butírico.

Tabela 1. Percentual de plântulas de arroz emergidas e índice de velocidade de emergência (IVE) em diferentes tipos de solos e tratamentos aplicados às sementes. Bagé - RS, 2013.

Tratamentos	% Emergência		IVE	
	Bexigoso	Santa Tecla	Bexigoso	Santa Tecla
Testemunha	98,3 n.s.	88,9 n.s.	13,0 n.s.	11,9 n.s.
Derosal Plus 2mL.kg <sup>-1</sup>	95,8	95,7	12,7	12,6
Derosal Plus 4mL.kg <sup>-1</sup>	90,3	92,4	13,3	13,0
Derosal Plus 2mL.kg <sup>-1</sup> + Standak 1mL.kg <sup>-1</sup>	89,2	92,4	11,7	13,5
Derosal Plus 2mL.kg <sup>-1</sup> + Standak 1mL.kg <sup>-1</sup> + Stimulate 3mL.kg <sup>-1</sup>	91,0	92,7	12,7	13,7
Standak 1mL.kg <sup>-1</sup>	95,5	95,5	13,3	12,9
Standak 2mL.kg <sup>-1</sup>	96,2	93,8	13,8	12,4
Stimulate 3mL.kg <sup>-1</sup>	95,5	96,5	13,3	13,7
Stimulate 6mL.kg <sup>-1</sup>	99,3	96,2	13,6	13,7
TMR 5mL.kg <sup>-1</sup>	96,5	96,2	12,7	12,5
TMR 10mL.kg <sup>-1</sup>	91,0	96,2	12,0	12,9
Média	94,9	93,8	12,9	12,8
CV	6,5%	5,9%	10,4%	11,2%

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Dados originais, para análise estatística os % de plantas emergidas foram transformados em  $\sqrt{x}$ .

ns = não foram encontradas diferenças significativas.

No presente trabalho as doses de zinco nos tratamentos TMR corresponderam a 0,05 e 0,10g do nutriente por kg de sementes, em

associação a outros oito nutrientes, não demonstrando diferenças no comprimento das raízes do arroz.

No Solo Bexigoso a altura das plântulas de arroz dos tratamentos Derosal Plus 2mL + Standak 1mL e TMR 5mL foi significativamente menor à altura das plântulas testemunha, enquanto no Solo Santa Tecla Derosal Plus 2mL + Standak 1mL + Stimulate 3mL e TMR 10mL, superaram significativamente todos os tratamentos para comprimento da parte aérea (Tabela 2).

Tabela 2. Comprimento de raízes e da parte aérea de plântulas de arroz em diferentes tipos de solos e tratamentos aplicados às sementes. Bagé - RS, 2013.

Tratamentos	Raízes (cm)		Parte aérea (cm)	
	Bexigoso	Santa Tecla	Bexigoso	Santa Tecla
Testemunha	10,4ABa	10,6Aa	14,6Aa	13,4Ba
Derosal Plus 2mL.kg <sup>-1</sup>	11,0Aa	10,0Ab	14,2ABa	13,2Ba
Derosal Plus 4mL.kg <sup>-1</sup>	10,6ABa	10,8Aa	15,0Aa	15,1Ba
Derosal Plus 2mL.kg <sup>-1</sup> + Standak 1mL.kg <sup>-1</sup>	10,5ABa	10,1Aa	11,7Bb	14,6Ba
Derosal Plus 2mL.kg <sup>-1</sup> + Standak 1mL.kg <sup>-1</sup> + Stimulate 3mL.kg <sup>-1</sup>	10,7ABa	11,1Aa	14,8Ab	17,9Aa
Standak 1mL.kg <sup>-1</sup>	9,8Ba	10,6Aa	14,0ABa	14,3Ba
Standak 2mL.kg <sup>-1</sup>	10,9Aa	10,4Aa	14,8Aa	13,6Ba
Stimulate 3mL.kg <sup>-1</sup>	10,2ABa	10,4Aa	14,8Aa	14,2Ba
Stimulate 6mL.kg <sup>-1</sup>	10,6ABa	10,1Aa	15,2Aa	15,3Ba
TMR 5mL.kg <sup>-1</sup>	10,2ABa	11,1Aa	12,1Bb	14,2Ba
TMR 10mL.kg <sup>-1</sup>	10,4ABa	10,4Aa	13,0ABb	15,8Aa
Média	10,5	10,5	14,0	14,7
CV	12,8%	13,5%	23,6%	23,1%

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Duncan ( $P \leq 0,05$ ). Dados originais, para análise estatística foram transformados em logaritmo de  $(x + 1)$ .

Respostas biológicas de plântulas, quanto à redução de porte, podem estar associadas às espécies reativas de oxigênio, defesas bioquímicas vegetais que resultam na formação de peróxido de oxigênio, com danos celulares, desencadeadas por fatores exógenos, entre os quais alta concentração de sais e determinados agrotóxicos (SOARES e MACHADO, 2007).

Os tratamentos aplicados às sementes de soja não proporcionaram diferenças significativas no percentual de plântulas emergidas. A velocidade de emergência das plântulas de soja não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos aplicados às sementes e entre os tipos de solo. (Tabela 3).

A inexistência de diferenças significativas na percentagem de germinação e no IVE também foi verificada por Dan et al. (2011) ao avaliarem os efeitos dos inseticidas acefato, carbofuran, fipronil, imidacloprido, imidacloprido + tiodicarbe e tiametoxam aplicados nas sementes de soja. Os autores não encontraram nenhum acréscimo no percentual de emergência e no IVE, observando, ao contrário, reduções significativas na percentagem de germinação e no IVE para os tratamentos acefato, carbofuran e imidacloprido + tiodicarbe. Os resultados da presente análise são semelhantes aos obtidos por Mertz et al. (2009) para os quais Carbendazin + Thiram, na dosagem de 2mL PC por kg de sementes, proporciona níveis de emergência satisfatórios, sem apresentar diferenças significativas entre os diferentes tratamentos com fungicidas e a testemunha em semeaduras realizadas em bandejas contendo areia por substrato.

Não foram observadas diferenças significativas para o comprimento das raízes das plântulas de soja entre os dois solos avaliados (Tabela 4).

No Solo Bexigoso não foi verificada nenhuma diferença significativa entre o comprimento das raízes nas plântulas originadas de sementes com tratamentos em relação à testemunha, enquanto no Solo Santa Tecla, o tratamento Stimulate 6mL proporcionou aumento de 10,2% no comprimento das raízes em relação à testemunha, sem apresentar diferenças dos demais tratamentos (Tabela 4). Este aumento assemelha-se ao observado por Vieira

e Castro (2001) que encontraram um incremento de 9,9% no comprimento das raízes de plântulas de soja oriundas de sementes tratadas com 2,6mL de Stimulate por kg de sementes.

Tabela 3. Percentual de plântulas de soja emergidas e índice de velocidade de emergência (IVE) em diferentes tipos de solos e tratamentos aplicados às sementes. Bagé - RS, 2013.

Tratamentos	% Emergência		IVE	
	Bexigoso	Santa Tecla	Bexigoso	Santa Tecla
Testemunha	72,2 n.s.	79,2 n.s.	13,7 n.s.	14,6 n.s.
Derosal Plus 2mL.kg <sup>-1</sup>	87,2	76,4	16,2	14,4
Derosal Plus 4mL.kg <sup>-1</sup>	80,6	80,6	15,2	15,9
Derosal Plus 2mL.kg <sup>-1</sup> + Standak 1mL.kg <sup>-1</sup>	72,9	80,9	14,1	14,7
Derosal Plus 2mL.kg <sup>-1</sup> + Standak 1mL.kg <sup>-1</sup> + Stimulate 3mL.kg <sup>-1</sup>	77,8	85,8	14,6	15,7
Standak 1mL.kg <sup>-1</sup>	74,7	76,4	14,3	14,4
Standak 2mL.kg <sup>-1</sup>	72,9	71,2	14,5	12,8
Stimulate 3mL.kg <sup>-1</sup>	83,0	75,0	16,9	14,8
Stimulate 6mL.kg <sup>-1</sup>	78,1	79,9	14,7	14,7
TMR 5mL.kg <sup>-1</sup>	70,1	62,5	12,3	11,1
TMR 10mL.kg <sup>-1</sup>	69,1	76,7	13,5	14,4
Média	76,2	77,6	14,5	14,4
CV	11,4%	14,8%	13,7%	16,0%

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si pelo

teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Dados originais, para análise estatística foram transformados em  $\sqrt{x}$ .

ns = não foram encontradas diferenças significativas.

No presente trabalho todos os quatro tratamentos que incluíram o inseticida fipronil apresentaram raízes de soja mais curtas que na testemunha no solo mais argiloso; ao contrário, em todos os tratamentos com fipronil, em condições de solo arenoso apresentaram raízes mais compridas que a testemunha. Reduções significativas no desenvolvimento radicular e na nodulação das espécies leguminosas *Cicer arietinum* L., *Lens esculentus* L., *Pisum sativum* L., e *Vigna radiata* L. Wilczek, quando as mesmas foram semeadas em contato com solo submetido a doses comerciais de fipronil

foram observadas por Ahemad e Kahn (2011). O inseticida fipronil e seu foto-produto, desulfinyl-fipronil, apresentam baixos riscos a mamíferos e bons níveis de seletividade a insetos úteis, com período de atividade biológica mais prolongada em condições de campo, efeito resultante da ação da luz solar sobre o inseticida, produzindo o foto-produto, o qual mantém as características neurotóxicas do fipronil (DOBOZY, 2013).

Tabela 4. Comprimento de raízes e da parte aérea de plântulas de soja em diferentes tipos de solos e tratamentos aplicados às sementes. Bagé - RS, 2013.

Tratamentos	Raízes (cm)		Parte aérea (cm)	
	Bexigoso	Santa Tecla	Bexigoso	Santa Tecla
Testemunha	13,6Aa	12,8Ba	6,6Aa	6,0Aa
Derosal Plus 2mL.kg <sup>-1</sup>	13,7Aa	13,3ABa	6,3Aa	5,8Aa
Derosal Plus 4mL.kg <sup>-1</sup>	13,7Aa	13,5ABa	7,1Aa	5,8Ab
Derosal Plus 2mL.kg <sup>-1</sup> + Standak 1mL.kg <sup>-1</sup>	13,1Aa	13,1ABa	6,7Aa	5,7Aa
Derosal Plus 2mL.kg <sup>-1</sup> + Standak 1mL.kg <sup>-1</sup> + Stimulate 3mL.kg <sup>-1</sup>	13,4Aa	13,7ABa	6,5Aa	5,7Aa
Standak 1mL.kg <sup>-1</sup>	13,1Aa	13,8ABa	6,7Aa	5,8Aa
Standak 2mL.kg <sup>-1</sup>	13,4Aa	13,1ABa	6,4Aa	5,4Aa
Stimulate 3mL.kg <sup>-1</sup>	14,0Aa	13,5ABa	7,3Aa	6,2Ab
Stimulate 6mL.kg <sup>-1</sup>	13,1Ab	14,1Aa	6,7Aa	6,0Aa
TMR 5mL.kg <sup>-1</sup>	13,2Aa	13,2ABa	6,4Aa	5,8Aa
TMR 10mL.kg <sup>-1</sup>	13,6Aa	13,9ABa	6,4Aa	6,0Aa
Média	13,4	13,4	6,6	5,8
CV	10,5%	10,1%	19,2%	15,7%

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Dados originais, para análise estatística foram transformados em logaritmo de  $(x + 1)$ .

Conforme Dan et al. (2010), o emprego de inseticidas associados às sementes pode influenciar negativamente o comprimento das raízes, principalmente, com maior tempo de armazenamento. Os resultados obtidos no experimento evidenciam que solos com maior capacidade de adsorção de componentes orgânicos, como o solo Bexigoso, retenham por mais tempo os

agrotóxicos no entorno da semente e das radículas, causando os efeitos desfavoráveis observados por Ahemad e Kahn (2011), enquanto no solo Santa Tecla, cujo percentual de argila e matéria orgânica são menores, ocorreu maior lixiviação de fipronil devido à irrigação diária e deste modo não houve o encurtamento do sistema radicular.

A altura das plântulas de soja não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos, concordando com o observado por Moterle et al. (2008) os quais não verificaram efeitos significativos do tratamento das sementes com Stimulate, na altura das plantas nos estádios V.5 e R.2 e na produtividade. Os tratamentos Derosal Plus 2mL + Standak 1mL e Stimulate 3mL apresentaram altura de plântula significativamente maior no solo Bexigoso. Pesquisas com sementes de milho tratadas com Stimulate e com o fertilizante Cellerate® (10% de Mo e 5% de Zn) não demonstraram ganhos no percentual de plantas emergidas, bem como na massa seca das raízes em plantios realizados em bandejas, já nas semeaduras realizadas em condição de campo, houve aumento na massa seca da parte aérea com o emprego do fertilizante Cellerate e da massa seca de raízes para ambos os produtos testados, mas apesar destas diferenças não ocorreu aumento na produtividade (Ferreira et al., 2007).

Os resultados com ambas as espécies não demonstraram ganhos nos parâmetros avaliados, reforçando que os padrões genético, físico e fisiológico da semente é que determinam tais características, influenciada, naturalmente, pelas variáveis do local de semeadura como temperatura e disponibilidade de água e ar no solo, profundidade de semeadura e volume de solo depositado sobre as sementes e a densidade deste. Os produtos testados não exerceram diferenças significativas na percentagem de plantas

emergidas e na velocidade de emergida. Os aumentos no comprimento da parte aérea das plântulas de arroz (Tabela 2) ou das raízes da soja (Tabela 4), obtidos em um solo não se confirmaram no outro, evidenciando uma resposta tênue e com a interação do mesmo.

Verificou-se que o emprego de inseticidas e fungicidas cumpre o propósito dos registros no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (AGROFIT, 2013), o controle de pragas e fungos, sem apresentar ganhos para o desenvolvimento das plântulas.

Esta observação, concorda com Bueno et al. (2010) os quais compararam diferentes dosagens dos inseticidas azadaractina, imidacloprido, fipronil, tiodicarbe, tiodicarbe + imidacloprido e tiametoxam, aplicados em sementes de girassol e avaliados após diferentes períodos de armazenagem, sem verificar qualquer aumento do IVE promovido pelos inseticidas, mas, ao contrário, reduções significativas deste índice, em relação a testemunha para sementes tratadas com azadaractina e tiodicarbe + imidacloprido, após um mês de armazenagem e para todos os tratamentos, a partir do terceiro mês.

O suprimento de nutrientes ou a adição de hormônios às sementes não conferiu benefícios ao desenvolvimento das plântulas de arroz e soja.

## **CONCLUSÃO**

Os tratamentos aplicados às sementes de arroz e soja não interferem na percentagem de emergência e na velocidade de emergência das plântulas.

Não foram observadas respostas consistentes dos tratamentos testados para aumentos do sistema radicular e aéreo das plântulas de arroz e soja nos solos estudados.

## REFERÊNCIAS

AGROFIT Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)> Acesso em: 28 out. 2013.

AHEMAD, M.; KHAN, M.S. Comparative study of the growth parameters of legumes grown in fipronil-stress soil. *EurAsian Journal of BioSciences*, v.5, p.26-36, 2011.

**ALLEONI, B.; BOSQUEIRO, M.; ROSSI, M. Efeito dos reguladores vegetais de Stimulate® no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.).** Publicatio UEPG - Ciências exatas e da Terra, Agrárias e Engenharias, v.6, n.1, **p.23-35, 2000.**

ÁVILA, C.J.; BOTTON, M. Aplicação de inseticidas no solo. Piracicaba: Fealq, 2000. 64p.

BUENO, A.F.; SALES, J.F.; BUENO, R.C.O.F. et al. Efeito do tratamento de sementes com inseticidas no controle de pragas iniciais e na qualidade fisiológica das sementes em girassol. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.77, n.1, p.49-56, 2010.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. v.1. n.7 Brasília: CONAB, 2014. 67p. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14\\_04\\_14\\_11\\_56\\_28\\_boletim\\_graos\\_abril\\_2014.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_04_14_11_56_28_boletim_graos_abril_2014.pdf)>

COSTAMILAN, L.M., CARRÃO PANIZZI, M.C.; STRIEDER, M.L. et al. (org.). Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014. XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 142p. (Documentos, 107).

DAN, L.G.M.; DAN, H.A.; BARROSO, A.L.L. et al. Qualidade fisiológica de semente de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, v.32, n.2, p.131-139, 2010.

DAN, L.G.M.; DAN, H.A.; PICCINI, G.G. et al. Tratamento de sementes com inseticida e a qualidade fisiológica de sementes de soja. *Revista Caatinga*, v.25, n.1, p.45-51, 2011.

DOBOZY, V.A. Pesticides residues in food 2000: Fipronil (addendum) Environmental Protection Agency, Washington, D.C., United States. Disponível em:

<<http://www.inchem.org/documents/jmpr/jmpmono/v00pr07.htm>>. Acesso em 05 nov. 2013.

FERREIRA, L.A.; OLIVEIRA, J.A.; VON PINHO, E.V.R. et al. Bioestimulante e fertilizante associados ao tratamento de sementes de milho. *Revista Brasileira de Sementes*, v.29, n.2, p.80-89, 2007.

FLECK, N.G.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; AGOSTINETTO, D. et al. Velocidade de estabelecimento em cultivares como característica para aumentar a habilidade competitiva com plantas concorrentes. *Ciência Rural*, v.33, n.4, p.635-640, 2003.

FUNGETTO, C.I.; PINTO, J.F.; BAUDET, L. et al. Desempenho de sementes de arroz irrigado recobertas com zinco. *Revista Brasileira de Sementes*, v.32, n.2, p.117-123, 2010.

HENNING, A.A.; NETO, F.B.J.; KRZYZANOWSKI, F. C. et al. Importância do tratamento de sementes de soja com fungicidas na safra 2010/2011, ano de “La Niña”. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 8p. (Circular Técnica, 82).

KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, D.R.; FRANÇA NETO, J.B. (ed.). Vigor de sementes conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. 218p.

LOPES, H.M.; SOUZA, C.M. Efeitos da giberelina e da secagem no condicionamento osmótico sobre a viabilidade e o vigor de sementes de mamão (*Carica papaya* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, vol.30, n.1, p.181-189, 2008.

MARTINS, G.M.; TOSCANO, L.C.; TOMQUELSKI, G.V. et al. Inseticidas químicos e microbianos no controle da lagarta do cartucho na fase inicial da cultura do milho. *Revista Caatinga*, Mossoró, v.22, n.2, p.170-174, 2009.

MERTZ, L.M. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja. *Ciência Rural*, v.39, n.1, p.13-18, 2009.

MOTERLE, L.M.; SANTOS, R.F.; BRACCINI, A.L. et al. Efeito da aplicação de biorregulador no desempenho e produtividade da soja. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.30, p.701-709, 2008.

SOARES, A.M.S.; MACHADO, O.L.T. Defesa de plantas: sinalização química e espécies reativas de oxigênio. *Revista Trópica*, v.1, n1, p.9-19. 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA de CIÊNCIA do SOLO. Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004. 400p.

SOSBAI - SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA de ARROZ IRRIGADO. Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Itajaí: SOSBAI, 2012. 179p.

STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D. Solos do Rio Grande do Sul. 2.ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 220p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. Porto Alegre: Artmed, 2004, 719p.

USDA - United State Department of Agriculture. World Agricultural Production. Foreign Agricultural Series. 26p. Apr. 2014. Disponível em: <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>

VIEIRA, E.L.; CASTRO, P.R.C. Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor das plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja. *Revista Brasileira de Sementes*, v.23, n.2, p.222-228, 2001.

