



## Descompactação na Semeadura Combinado à Aplicação de Biorreguladores na Cultura da Soja

**César Fernando Teloken<sup>(1)</sup>; David Peres Da Rosa<sup>(2)</sup>; Caroline Ribeiro Xavier<sup>(3)</sup>; Diego Fincatto<sup>(1)</sup>; Rodrigo Zeni<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup> Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia; Bolsista BICTES-IFRS Câmpus Sertão; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Câmpus Sertão; Sertão, RS; [ceser\\_telega@hotmail.com](mailto:ceser_telega@hotmail.com). <sup>(2)</sup> Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Sertão; Sertão, RS; [david.darosa@sertao.ifrs.edu.br](mailto:david.darosa@sertao.ifrs.edu.br); <sup>(3)</sup> Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Sertão; Sertão, RS; bolsista FAPEG;

**RESUMO:** A compactação do solo está reduzindo o desenvolvimento das plantas, resultando no declínio da produtividade. O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos da combinação da aplicação de biorreguladores com a melhoria física do solo na semeadura. O experimento foi conduzido a campo, através do delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial de (2x5), considerando como fator primário o sulcador de fertilizante (melhoria física) e secundário uso de biorreguladores. Como fator primário: solo sob sistema de plantio direto com a haste sulcadora da semeadora atuando a 7 cm (SPD7), como testemunha, e atuando a 11 cm (SPD11), como estratégia de melhoria física. Como fator secundário: sem aplicação de biorregulador, como testemunha, Nobrico® no tratamento de semente; Nobrico® no tratamento de semente + Aminolom® no florescimento; Nobrico® no tratamento de sementes + Aminolom® no florescimento e no enchimento de grãos; Nobrico® no tratamento de sementes + Aminolom® no florescimento e mais 2 x no enchimento de grãos (R3 e R5). Na avaliação da interação entre a combinação da estratégia de redução da compactação com os biorreguladores no índice de velocidade de emergência, massa seca do sistema radicular e da parte foliar, não houve. A estratégia de melhoria física, o SPD11, resultou em maior massa de 1000 grãos, 144g contra 136 g da testemunha, contudo, essa diferença foi significativa. Com relação a parte biológica, não houve alteração significativa nos parâmetros avaliados, fato relacionado as excelentes condições climáticas da região para o desenvolvimento da soja na região.

**Termos de indexação:** Sulcador, soja, manejo biológico

### INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a área cultivada com soja tem aumentado consideravelmente, mas ainda está longe do seu real potencial. Isso ocorre devido

desequilíbrio nutricional, condições climáticas e/ou problemas de compactação do solo. Segundo dados da CONAB a safra de soja 2014/2015 deve gerar uma produtividade 93,58 milhões de toneladas dessa cultura, o que indicando um aumento de mais 8% em relação ao ano anterior.

No cultivo dessa planta, o sistema manejo mais empregado no país é o sistema de plantio direto (SPD), o qual trouxe inúmeras vantagens para melhorar as formas de manejar o solo, mas em contrapartida, ao longo dos anos, o solo vem demonstrando problemas de compactação física do solo.

Em face da compactação, o agricultor vem empregando implementos de mobilização do solo tais como escarificadores e/ou subsoladores, que caracteriza o manejo como cultivo mínimo. Nesse sentido estudos de (Rosa et al., 2008) apontam para a redução da compactação do solo com emprego desse implemento, contudo, mantém pouca parte da palha sobre a superfície, quando empregado subsoladores sem disco de corte de palha (convencionais). A camada compactada nesse sistema de manejo está entre 0,07-0,15m (Reichert et al., 2008), camada que é conseguida ser atingida quando no emprego de haste sulcadora de adubo na semeadora, contudo, tal técnica é pouco estudada e conhecida no Brasil.

Outra estratégia de aumento das raízes frente essa camada compactada está no emprego de biorreguladores, que alteram a fisiologia e o desenvolvimento das plantas. Estes são oriundos de compostos orgânicos que, em quantidades extremamente pequenas, promovem, inibem ou modificam qualitativamente processos fisiológicos envolvidos no desenvolvimento da planta Floss, (2004). Segundo (Vieira & Castro, 2004), através da aplicação de tais substâncias pode-se interferir nos processos fisiológicos, dentre eles: a germinação das sementes, o vigor inicial das plântulas, o crescimento e o desenvolvimento radicular e foliar, e a produção de compostos orgânicos. Tal interferência pode ocorrer via aplicação no

tratamento de sementes, ou via foliar. Contudo, cuidados na dose necessitam serem tomados, bem como, o momento de aplicação, conforme relata (Moterle et al., 2008).

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos da combinação da aplicação de biorreguladores com a melhoria física do solo na semeadura, bem como, os momentos de aplicação do biorregulador.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em Nitossolo Vermelho (EMBRAPA, 2006) da área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Câmpus Sertão, sendo que a área é conduzida em sistema de plantio direto há mais de 20 anos. Como cultura em análise, foi utilizada a cultivar de soja Agroeste® 3570 RR2 PRO.

### Tratamentos

Os experimentos foram conduzidos a campo empregando o delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial de (2x5), considerando como fator primário o sulcador de fertilizante (melhoria física) e fator secundário o uso de biorregulador. Como fator primário, teve: sulcador da semeadura atuando há 7 cm de profundidade (SPD7), este como testemunha, e o sulcador a 11 cm de profundidade (SPD11) como estratégia de melhoria física do solo. Como fator secundário o uso de biorreguladores em diferentes estágios e formas de aplicação, sendo: sem aplicação, esse como testemunha; nobrico® no tratamento de semente; nobrico® no tratamento de semente + aminolom® no estágio R1; nobrico® no tratamento de sementes + aminolom® no estágio R1 e no R3; nobrico® no tratamento de sementes + aminolom® no estágio R1, R3 e R5.

### Máquinas empregadas

A semeadora empregada era dotada de 7 linhas equipadas com sulcador do tipo guilhotina, configurada em espaçamento de 45 cm entre linhas. As aplicações de biorreguladores foram efetuadas com um pulverizador costal dotado de motor elétrico e barra de 4 bicos.

### Parâmetros coletados

Foi avaliado o índice de velocidade de emergência (IVE), a produtividade (avaliando 6 m<sup>2</sup>), a massa de mil grãos, a massa seca de raiz e da parte foliar, para verificar o efeito dos tratamentos no desenvolvimento da soja. O IVE foi realizado através da contagem diária das plântulas emergidas, perfazendo a leitura até que não alterasse o valor por 3 dias consecutivos. A massa do sistema radicular foi avaliada segundo a metodologia

proposta por (Hanway, 1963), a qual a planta é seccionada na base e lavada as suas raízes em água corrente, logo após são secas em estufas com circulação de ar forçado à 65 °C até chegar a massa constante. Para esse parâmetro foram coletadas aleatoriamente 5 plantas por parcela no estádio R6, contendo grãos verdes preenchendo as cavidades da vagem de um dos quatro últimos nós do caule e com folha completamente desenvolvida (Fehr et al., 1971). A parte foliar restante da separação das raízes foi utilizada para mensurar a massa da parte aérea.

### Análise estatística

Após a obtenção dos dados, os mesmos foram organizados em planilha eletrônica para após passarem pela avaliação estatística realizada pelo programa estatístico Assistat 7.7 BETA (Silva & Azevedo, 2009), constando de análise de variância (ANOVA), teste de normalidade e comparação de médias através do teste Tukey ao nível 1% e 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de índice de velocidade de emergência (IVE), massa seca de plantas (MSp), massa seca do sistema radicular (MSr), massa de mil grãos (M1000) e produtividade estão apresentados na **Tabela 1**. Não houve interação entre o manejo biológico com o mecânico na semeadura em nenhum dos parâmetros em análise, bem como, não houve variação significativa da aplicação dos biorreguladores. Tal fato pode estar vinculado a condições climáticas, que na região foram excelentes para o desenvolvimento da planta. Ocorrendo uma precipitação pluviométrica totais de 753,4 mm no decorrer do período em que a cultura estava implantada, sendo as maiores precipitações no estágio de florescimento e maturação. Corroborando a isso, em soja, (Moterle et al., 2008) encontraram aumento da área foliar quando realizado tratamento com biorregulador na semente e com aplicação de 211 mL.ha<sup>-1</sup> via foliar no estádio, isso no primeiro ano, já no segundo ano agrícola, os autores não encontram diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos na produtividade, embora os dados alcançados foram superiores aos obtidos no primeiro ano, as condições climáticas foram boas, apontando assim que dentre os princípios básicos para melhorar a eficácia do biorregulador na cultura da soja é a condição climática adversa.

Assim como (Moterle et al., 2008), a matéria seca das raízes e da parte aérea foi maior nos biorreguladores, chegando a um aumento de até 19%, quando aplicado o nobrico® via semente e



aminolon® via foliar no estágio R1, contudo tal incremento não foi significativo, corroborando para a constatação das condições climáticas.

Avaliando o efeito isolado do manejo mecânico nos tratamentos, houve diferença no IVE e na M1000, sendo que no segundo parâmetro, o SPD11 apresentou 144,50 g contra 136,50 g do SPD7 (Testemunha), isso irá acarretar em aumento de produtividade, porém, nesse quesito, não ocorreu diferença significativa. Em pesquisa no mesmo tipo de solo por (Pesini et al., 2014), foi encontrado melhores condições físicas com o aprofundamento da haste sulcadora, sendo encontrado uma produtividade no SPD11, de 2367 kg.ha<sup>-1</sup> contra 2202 kg.ha<sup>-1</sup> no SPD7.

A alteração fisiológica dos biorreguladores resultaram em incremento da produtividade, de 144,2 Mg.ha<sup>-1</sup>, testemunha contra nobrico®, indo até 342,88 Mg.ha<sup>-1</sup>, testemunha contra nobrico® no tratamento de semente e aminolom® no florescimento, no entanto, não foi suficiente para gerar diferença significativa, apontando novamente para a necessidade de condições climáticas adversas para o bom funcionamento de tais biorreguladores.

## CONCLUSÕES

A combinação entre a estratégia de redução da compactação na semeadura com biorreguladores não teve interação nas características agrônomicas da soja, apontando que as condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento da soja reduziram o efeito de tal combinação.

O emprego de sulcador mais fundo resulta em maior massa de grãos de soja, mesmo em boas condições hídricas para a planta.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) Câmpus Sertão pela cedência da bolsa de iniciação tecnológica, a área e os insumos para pesquisa.

## REFERÊNCIAS

CONAB Disponível em: < [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_02\\_12\\_08\\_59\\_27\\_boletim\\_gaos\\_fevereiro\\_2015.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_02_12_08_59_27_boletim_gaos_fevereiro_2015.pdf) >. Acesso em 20 mar. 2015.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: EMBRAPA, 2006. p. 412.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E; GURMOOD, D. T.; PENNINGTON, J. S. Stage of development description for soybean, *Glycine max* (L.) Merrill. *Crop Science*, 11: 929-931, 1971.

FLOSS, E. L. Fisiologia das plantas cultivadas: o estudo que está por trás do que se vê. 2. ed. rev. ampl. Passo Fundo: UPF, 2004. p. 536.

HANWAY, J. J. Growth stages of corn (*Zea mays*, L.). *Agronomy Journal*, 55: 487-492, 1963.

MOTERLE, L.M.; SANTOS, R.F.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, C.A.; BARBOSA, M.C. Efeito da aplicação de biorregulador no desempenho agrônômico e produtividade da soja. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 30: 701-709, 2008.

PESINI, F.; ROSA, D. P. DA; FINCATTO, D.; ZENI, R. Efeito de diferentes manejos mecânicos na mitigação da compactação no sistema plantio direto. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO Y XVI CONGRESSO PERUANO DE LA CIENCIA DEL SUELO, 20., Cusco, 2014. Anais. Perú: SPCS, 2014. CD-ROM.

REICHERT, J. M.; SUZUKI, L. E. A. S.; REINERT, D.J. Compactação do solo em sistemas agropecuários e florestais: identificação, efeitos, limites críticos e mitigação. In: CERETTA, C.A.; SILVA, L.S.; REICHERT, J.M. (Org.). Tópicos em Ciência do Solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 5: 49-134, 2008.

ROSA D. P.; REICHERT J. M.; SATLLER A.; REINERT D. J.; MENTGES M. I. VIEIRA D. A. Relação entre solo e haste sulcadora de semeadora em Latossolo escarificado em diferentes épocas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 43: 395-400, 2008.

SILVA, F. de A.S.E.; AZEVEDO, C.A.V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7., Reno-NV-USA, 2009. Anais. USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009. CD-ROM.

VIEIRA, E.L.; CASTRO, P.R.C. Ação de bioestimulante na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). *Cosmópolis: Stoller do Brasil*, 2004.

**Tabela 1.** Índice de velocidade de emergência (IVE), massa seca de plantas (M<sub>Sp</sub>), massa seca do sistema radicular (M<sub>Sr</sub>) da soja, massa de mil grãos (M1000) e produtividade (Prod.) da soja sob os tratamentos em estudo.

Manejo mecânico	M1000 G	Prod. Kg.ha <sup>-1</sup>	IVE	M <sub>Sp</sub> -----g-----	M <sub>Sr</sub>
SPD7	136,50 b	3457,17 ns	47,67 b	3,47 ns	29,90 ns
SPD11	144,50 a	3618,24	50,82 a	3,75	27,08
<b>Biorregulador</b>					
Nobrico	146,25 ns	3474,55 ns	51,19 ns	3,66 ns	29,39 ns
Nobrico+ Aminolon (R1)	142,50	3673,23	48,77	3,73	31,49
Nobrico+ Aminolon (R1 e R3)	142,50	3581,32	50,01	3,72	29,38
Nobrico+ Aminolon (R1 + R3 + R5)	137,50	3629,07	48,70	3,52	26,77
Testemunha	133,75	3330,35	47,58	3,42	25,42
Manejo mecânico (MM)	**	ns	**	ns	ns
Biorregulador	Ns	ns	Ns	ns	ns
MM x Biorregulador	Ns	ns	Ns	ns	ns
CV* (%)	8,12	9,15	8,43	22,63	30,77

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ ); ns - não significativo ( $p \geq .01$  ou  $.05$ ); R1 – aplicação no florescimento, R3 e R5 – aplicação no enchimento de grãos.