

PRODUTIVIDADE DE SOJA E DESEMPENHO OPERACIONAL DE UMA SEMEADORA NA APLICAÇÃO DE INOCULANTE VIA SULCO

TIAGO PEREIRA. DA S. CORREIA¹, PAULO ROBERTO A. SILVA², GIL MIGUEL DE SOUSA
CÂMARA³, SAMUEL MARTIN⁴, LEANDRO AUGUSTO F. TAVARES⁵

¹ Eng^o Agrônomo, FAV/UnB, (61)31077568, tiagocorreia@unb.br

² Eng^o Agrônomo, FCA/Unesp, arbex@fca.unesp.br

³ Eng^o Agrônomo, ESALQ/USP, gil.camara@usp.br

⁴ Eng^o Agrônomo, FAV/UnB, samuelmartin@unb.br

⁵ Eng^o Agrônomo, UFVJM, leandro.tavares@ufvjm.edu.br

Apresentado no

XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017 30
de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: Duas são as formas de realizar inoculação na cultura da soja, misturando o inoculante diretamente na semente em pré-semeadura ou por aplicação no sulco de semeadura, simultaneamente a deposição das sementes no solo por uma semeadora. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e o rendimento operacional da semeadura de soja utilizando diferentes taxas de aplicação via sulco de semeadura e doses de inoculante. O experimento foi realizado em Pardinho/SP, em Latossolo Vermelho Distrófico sem histórico de inoculação e em condições de pastagem degradada. Os fatores taxa de aplicação (10, 30 e 50 L ha⁻¹) e doses de inoculante (1.200.000 e 2.400.000 UFC por semente) compuseram os tratamentos. A semeadora foi equipada com kit para inoculação via sulco de capacidade 100 L e as variáveis analisadas para determinação do desempenho operacional foram capacidade de campo e eficiência operacional, baseado no estudo de tempos produtivo e de reabastecimento. O delineamento experimental utilizado foi o esquema fatorial 3x2 + testemunha (inoculação via sementes) com quatro repetições por tratamento. A produtividade de grãos foi maior utilizando maior dose de inoculante e maior taxa de aplicação via sulco. Entretanto, maior desempenho operacional é obtido com menor taxa de aplicação.

PALAVRAS-CHAVE: Inoculação, semeadora, eficiência operacional.

SOYBEAN PRODUCTIVITY AND OPERATING PERFORMANCE OF A SEEDER IN THE APPLICATION VIA INOCULANT GROOVE

ABSTRACT: There are two ways to inoculate the soybean crop by mixing the inoculant directly into the seed in pre-sowing or by application to the sowing groove, simultaneously the seed deposition in the soil by a sowing machine. The objective of this work was to evaluate the productivity and the operational efficiency of soybean sowing using different application rates through sowing furrow and inoculant doses. The experiment was carried out in Pardinho/SP, in a Dystrophic Red Latosol with no inoculation history and under degraded pasture conditions. The application rate factors (10, 30 and 50 L ha⁻¹) and inoculant doses (1.200.000 and 2.400.000 CFU per seed) made up the treatments. The sowing machine was equipped with 100 L grout inoculation kit and the variables analyzed for operational performance were field capacity and operational efficiency, based on the study of productive and replenishment times. The experimental design was the factorial 3x2 + control (seed inoculation) with four replicates per treatment. The grain yield was higher using a higher inoculant dose and a higher rate of application to the groove. However, higher operational performance is obtained with lower application rate.

KEYWORDS: Inoculation, Seeder, Operational efficiency.

INTRODUÇÃO: A soja é a principal oleaginosa produzida e consumida no mundo, apresenta-se no cenário agrícola como o quarto produto mais utilizado no consumo humano e o mais importante em comercialização (FAO, 2013). De acordo com Hungria et al. (2001), a soja é uma cultura extremamente exigente em nitrogênio (N), sendo este o elemento mineral requerido em maior quantidade pela planta. Zilli et al. (2010) descrevem que a adubação mineral com fontes nitrogenadas seria uma alternativa rápida para suprir toda necessidade de nitrogênio da soja, porém a um custo elevado, o que possivelmente inviabilizaria o cultivo da soja no Brasil. Entretanto, devido a soja ser uma espécie leguminosa, é de sua característica possuir simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio (FBN), em especial as do gênero *Rhizobium*, *Bradyrhizobium* e *Azorhizobium* (MASCARENHAS et al., 2005). Câmara (2000) define a inoculação como a operação agrícola manual ou mecanizada que proporciona o contato físico entre as bactérias fixadoras de nitrogênio e as sementes da planta hospedeira, com o objetivo de estabelecer a simbiose entre as bactérias e o sistema radicular da soja. O autor ressalta que uma boa inoculação só é obtida quando a superfície da semente é recoberta integralmente pelas partículas do inoculante turfoso ou pelo filme de inoculante líquido. Entre as formas de inoculação mecanizada da cultura da soja, a inoculação no sulco de semeadura vem se popularizando (EMBRAPA, 2009). Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e o rendimento operacional da semeadura de soja utilizando diferentes taxas de aplicação via sulco de semeadura e doses de inoculante.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado em Pardinho/SP, em Latossolo Vermelho Distrófico sem histórico de inoculação e em condições de pastagem degradada. Os fatores taxa de aplicação (10, 30 e 50 L ha⁻¹) e doses de inoculante (1.200.000 e 2.400.000 UFC por semente) compuseram os tratamentos. A semeadora-adubadora utilizada foi a modelo JD2113 CCS, tratorizada e de arrasto, configurada com 12 unidades de semeadura espaçadas em 0,5 m, mecanismo dosador de sementes pneumático, caixa de sementes central (CCS) com capacidade de 850 kg, caixa de adubo múltipla com capacidade de 2.800 kg e kit para inoculação e tratamento das sementes via sulco de semeadura. O kit de inoculação foi constituído de tanque com capacidade de 100 L, bomba elétrica de 12 volts pra pressurização da calda de inoculante nas linhas de distribuição com mangueiras, comando regulador de pressão com manômetro, filtro de linha, bicos e pontas de pulverização do tipo StreamJet[®] TP0001SS. A taxa de aplicação dos tratamentos via sulco foi regulada através da Equação 1, sendo utilizada velocidade de semeadura de 7 km h⁻¹.

$$Q = (A \times E \times V) / 60000 \quad (1)$$

em que,

Q - vazão por ponta de pulverização (L min⁻¹)

A - taxa de aplicação (L ha⁻¹)

E - espaçamento entre bicos (cm)

V - velocidade operacional (km h⁻¹)

A coleta de dados para estimar o desempenho operacional da operação de semeadura, considerando-se capacidade de campo e eficiência operacional foi realizada empregando-se o método de cronometragem de tempo contínuo, conforme metodologia de Mialhe (1974). A coleta de tempos foi realizada durante duas jornadas de trabalho de 12 horas cada na operação de semeadura, cronometrando tempo produtivo da máquina realizando a semeadura, tempo de

manobras e tempo de abastecimento. A produtividade de grãos de cada parcela foi avaliada no estágio de plena maturação das plantas. As plantas foram colhidas manualmente em um metro de comprimento de linha, nas quatro linhas centrais de cada parcela. As plantas coletadas foram trilhadas e debulhadas mecanicamente, sendo os grãos pesados em uma balança de precisão 0,001 g e submetidos a determinação do teor de água no medidor marca Gehaka 650. O peso dos grãos foi corrigido para 13% de teor de água e os valores extrapolados para obtenção da produtividade por hectare, conforme RAS (2009). O delineamento experimental utilizado foi o esquema fatorial 3x2 com quatro repetições por tratamento. Para a variável produtividade de grãos foi realizada uma análise de variância, segundo um delineamento inteiramente casualizado (DIC). O software estatístico utilizado foi o SAS (versão 9.2), e para considerar um efeito significativo, foi adotado o nível de probabilidade de 5% ou menor para o teste F foi adotado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados de interação entre os fatores taxa de aplicação de inoculante via sulco e dose de inoculante, são apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1. Interação entre taxa de aplicação e dose de inoculante para produtividade de grãos de soja.

Taxa de aplicação (L ha ⁻¹)	Dose de inoculante (UFC semente ⁻¹)		Média	Erro padrão
	1.200.000 (D1)	2.400.000 (D2)		
10	2350 aA	2607 aB	2478,5	
30	2387 aA	2661 aB	2524	35,39
50	2602 bA	2850 bB	2726	
Média	2446,3	2706		

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de T de Student a um nível de probabilidade de 5%.

Analisando o fator taxa da aplicação, a produtividade de grãos foi maior utilizando 50 L ha⁻¹, apresentando produtividades de 2602 kg ha⁻¹ em D1 e 2850 kg ha⁻¹ em D2, sendo respectivamente 5,98 e 5,05% maiores que as médias. Analisando o fator dose de inoculante, a maior dose apresentou maiores produtividades, independentemente da taxa de aplicação utilizada. Devido a área experimental ser de reforma de pastagem degradada e sem histórico de inoculação, possivelmente não havia bactérias fixadoras no solo, sendo desprovido de colônias já estabelecidas, dificultando a nodulação da soja em condições de menor dose de inoculante e menor taxa de aplicação, reduzindo a produtividade da cultura. Maior molhamento do solo com maior taxa de aplicação e maior número de unidades formados de colônia com maior dose de inoculante, favoreceram maior contato e infecção das raízes da soja com bactérias fixadora, possibilitando maior nutrição de nitrogênio às plantas e, portanto, maior produtividade de grãos.

Os resultados de desempenho operacional da semeadura são apresentados na Tabela 2. Os resultados indicam que maior eficiência e capacidade de campo operacional foram obtidos com menor taxa de aplicação, de 10 L ha⁻¹. Em termos de eficiência operacional, a utilização de menor taxa de aplicação resultou em 83,41% de eficiência no aproveitamento de tempo da operação, sendo 16,23% maior que em 30 L ha⁻¹, e 30,84% maior que 50 L ha⁻¹. Em se tratando da capacidade de campo operacional, a utilização de menor taxa de aplicação proporcionou a semeadura de 3,40 ha h⁻¹, desempenho 19,4% e 37% maior que com as taxas de 30 e 50 L ha⁻¹ respectivamente.

TABELA 2. Eficiência e capacidade de campo operacional da operação de semeadura com inoculação via sulco.

Taxa de aplicação (L ha ⁻¹)	Eficiência operacional (%)	Capacidade de campo operacional (ha h ⁻¹)
10	83,41	3,40
30	67,18	2,74
50	52,57	2,14
Média	67,72	2,76

Os resultados obtidos são possíveis de serem compreendidos devido a utilização de menor taxa de aplicação exigir menor número de paradas para abastecimento da semeadora com calda de inoculante. Esta situação proporciona melhor aproveitamento do tempo realizando a semeadura propriamente dita, resultando em maior desempenho operacional. Entretanto, é importante que se pondere os resultados de produtividade obtidos com menor taxa de aplicação, pois com esta taxa é observada redução de produtividade.

CONCLUSÕES: A produtividade de grãos foi maior utilizando maior dose de inoculante e maior taxa de aplicação via sulco. Entretanto, maior desempenho operacional é obtido com menor taxa de aplicação.

REFERÊNCIAS

CÂMARA, G. M. S. Nitrogênio e produtividade da soja. In: CÂMARA, G. M. S. (Eds.). Soja: Tecnologia da Produção II. Piracicaba: ESALQ/USP, 2000. p. 295-339.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Tecnologias de produção de soja - região central do Brasil - 2009/2010. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2009.262p. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br>>. Acesso em: 15 out. 2015.

FAO - FOOD EN AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?lang=es&iso3=PRY>>. Acesso em: 14 dez. 2013.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES. I. C. Fixação biológica de nitrogênio na cultura da soja. Londrina: Embrapa Soja, 2001. 48p.

MASCARENHAS, H. A. A. et al. Nitrogênio: a soja aduba a lavoura da cana. O Agrônomo, v. 01, n. 57, 2005.

ZILLI, J. E.; CAMPO, R. J.; HUNGRIA, M. Eficácia da inoculação de Bradyrhizobium em pré-semeadura da soja. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 45, n.3, p. 335-338, 2010.