

## PRODUTIVIDADE DA SOJA SUBMETIDA À DOSES DE ADUBO NITROGENADO E FERTILIZAÇÃO FOLIAR

Daniela Oliveira Silva<sup>1</sup>, Tiago Roque Benetoli da Silva <sup>1</sup>, Ulysses Marcellos Rocha Netto<sup>2</sup> e Antonio Nolla<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Maringá – UEM, Departamento de Ciências Agrônômicas, Campus de Umuarama. <sup>2</sup> Coamo – Agroindustrial Cooperativa, Entrepósito de Janiópolis. Estrada da Paca s/n, CEP: 87500-000, Bairro São Cristóvão, Umuarama, PR.  
E-mail: daniagrouem@hotmail.com , trbsilva@uem.br , unetto@coamo.com.br, anolla@uem.br

**Resumo:** *Devido à grande importância da cultura da soja como alimento, faz-se necessário estudos que venham contribuir para um aumento da produtividade. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência da adubação nitrogenada na cultura da soja. Os tratamentos consistiram da aplicação de doses de N (0, 20, 40 e 60 kg ha<sup>-1</sup>) na semeadura e via foliar na época de floração. O experimento foi realizado no município de Janiópolis, no período do mês de outubro 2014 ao mês de fevereiro de 2015, cultivando-se soja SYN 1059 por 120 dias. Avaliou-se os parâmetros de produtividade da soja. A soja não apresentou efeito significativo quanto a doses e formas de aplicação do fertilizante nitrogenado.*

**Palavra-chave:** *Adubação nitrogenada, Adubação foliar, Glycine max.*

## PRODUCTIVITY OF SOYBEAN SUBMITTED TO DOSES OF NITROGEN FERTILIZATION AND FOLIAR FERTILIZATION

**Abstract:** *Due to the importance of soybean as food, it is necessary to studies that contribute to increased productivity. The objective of this work was to evaluate the efficiency of nitrogen fertilization in the soybean crop. The treatments consisted to application of N doses (0, 20, 40 and 60 kg ha<sup>-1</sup>) at sowing and foliar during the flowering season. The research was conducted in the Janiópolis city, the month from October 2014 to February. Thus, it was cultivated soybean SYN 1059 by 120 days. Is was evaluated the soybean yield parameters. Soybean did not show significant effect on the doses and forms of nitrogen fertilizer application.*

**Key Words:** Nitrogen fertilizer, foliar fertilization, *Glycine max*

## INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é uma planta granífera de ciclo anual de extrema importância para o desenvolvimento econômico do Brasil e do mundo. É uma planta que teve origem por meio de desenvolvimento de outras espécies rasteiras, na costa leste da Ásia, mais especificamente na China. Com o passar do tempo, passou a ser cultivada como forrageira, e, posteriormente, como grão, que é onde atingiu o patamar atual na economia. Para Crispino et al. (2001), o interesse mundial na soja é, em grande parte, devido ao teor

elevado de proteínas de seus grãos, cerca de 40%, constituindo uma fonte importante para a alimentação humana e dos animais. Devido a isso estudos que venham de encontro com essa necessidade faz-se necessário aumentar a produtividade mundial da soja, sem aumentar a área cultivada.

A soja pertence à família Leguminosas, e possui capacidade de associação simbiótica com bactérias, sendo que as mesmas realizam a fixação do nitrogênio gasoso presente na atmosfera do solo deixando-o assim disponível para a planta. Além disso ela pode nutrir-se através do N contido no solo na decomposição da matéria orgânica ou ainda do N aplicado na forma de fertilizante. Porém a quantidade presente no solo é muito variável em decorrência da quantidade de matéria orgânica e o uso de fertilizante é limitado pelo alto custo. O suprimento de N através da simbiose com bactérias trouxe maior viabilidade econômica para a cultura da soja, em termos de nutrição de plantas (Jendiroba e Câmara, 1994).

O nitrogênio (N) é o nutriente requerido em maior quantidade pela maioria das culturas, por ser constituinte de várias moléculas importantes, como proteínas, ácidos nucleicos, alguns hormônios e clorofila. Na cultura da soja, é fundamental, pois os grãos são ricos em proteína, com um teor médio de 40%, sendo a fonte de proteína de menor custo (Rockenbach e Campos, 2014). Porém, o suprimento de N pode não ser totalmente atendido mediante a fixação biológica e fornecimento do solo, necessitando, portanto de adubações nitrogenadas complementares para altas ( $> 3500 \text{ kg ha}^{-1}$ ) produtividades (Alvez et al., 2006). Esse fato se agrava em solos arenosos ( $<150 \text{ g dm}^{-3}$  de argila) com baixos ( $<15 \text{ g dm}^{-3}$ ) teores de matéria orgânica e baixa ( $<5 \text{ cmolc dm}^{-3}$ ) capacidade de troca catiônica e aniônica, em que as perdas de N por lixiviação, principalmente na forma de amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) e nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) são mais evidentes.

O nitrogênio é o nutriente requerido em maior quantidade pela cultura da soja, pois os grãos são ricos em proteínas (Hungria et al., 2001). Assim, o uso de fertilizantes em culturas de grãos e fibras também é importante na manutenção das reservas de N do solo. Alta produtividade da soja com doses baixas de N aplicadas, normalmente podem indicar que a quantidade de N exportada com a colheita é maior do que a adicionada, o que contribui para empobrecer o solo (Alvez et al., 2006).

Nas regiões onde a soja é cultivada, tem sido observado que a aplicação de fertilizante nitrogenado na semeadura ou em cobertura em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, em sistemas de semeadura direta ou convencional, além de reduzir a nodulação e a eficiência da FBN, não traz nenhum incremento de produtividade

para a soja. No entanto, se as fórmulas de adubo que contêm nitrogênio forem mais econômicas do que as fórmulas este elemento, elas poderão ser utilizadas, porém não é recomendado aplicar doses superiores a 20 kg de N ha<sup>-1</sup> (EMBRAPA, 2011). Além disso, é importante salientar que o nitrogênio dos fertilizantes é mais facilmente absorvido pela soja porque já está em uma forma prontamente disponível, ao passo que, no caso do processo biológico, a planta precisa gastar energia na formação de nódulos (Hungria et al., 2001), o que pode resultar em redução do potencial produtivo da cultura.

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação no nitrogênio na semeadura e via foliar na soja.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, na propriedade Chácara Esperança no município de Janiópolis – PR, cujas as coordenadas geográficas são latitude 24°8'18" Sul e longitude 52°45'51" Oeste, em um Latossolo Vermelho distrófico típico. Foi efetuado a semeadura da soja variedade SYN 1059 no dia 14 de outubro de 2014. A adubação de base foi efetuada conforme análise de solo e recomendações de adubação conforme a Comissão... (2004) no dia 17 de outubro de 2014.

As parcelas foram compostas por 8 linhas de cinco metros, espaçadas entre si a 0,45m. onde foi considerada como área útil as 6 linhas centrais, desprezando 0,5m de cada extremidade. Os tratamentos foram compostos pela aplicação ou não de fertilizante foliar nitrogenado (0 e 4 L há<sup>-1</sup> do p.c.) e por doses de nitrogênio na semeadura (0, 20, 40 e 60 kg ha<sup>-1</sup>). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x4, com três repetições. Para a aplicação foliar foi utilizado o produto comercial Nitroplus<sup>®</sup> (STOLLER) e efetuada a aplicação no estágio R1 da soja no dia 09 de dezembro de 2014, segundo recomendação do fabricante.

Os tratos culturais da soja foram efetuados com aplicações de produtos agroquímicos até a realização da colheita.

Na colheita da soja, avaliou-se o número de vagens e grãos por planta, número de grãos por vagens, massa de 100 grãos e produtividade. Os dados foram submetidos à análise de variância. As médias dos dados oriundas da aplicação ou não de fertilizantes via foliar, foram realizadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Foi verificado o ajuste em regressão linear e quadrática das medias originarias das doses de nitrogênio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o desenvolvimento do experimento, as condições climáticas exigidas pela cultura, estiveram dentro da normalidade para o desenvolvimento ideal da planta. Nas avaliações realizadas não houve qualquer diferença significativa para nenhum dos tratamentos (Tabelas 1 e 2).

**Tabela 1** – Número de vagem por planta, grão por vagem e grão por planta de soja, em função da adubação nitrogenada em cobertura e via foliar. Janiópolis (PR) – 2014

| <b>Tratamento</b><br><b>Cobertura kg ha<sup>-1</sup></b> | <b>Vagem/planta</b><br>----- | <b>Grão/vagem</b><br><b>número</b> ----- | <b>Grão/planta</b><br>----- |
|--|------------------------------|--|-----------------------------|
| 0  | 69,6                         | 169                                      | 2,40                        |
| 20   | 63,2                         | 152                                      | 2,36                        |
| 40   | 67,1                         | 159                                      | 2,36                        |
| 60   | 58,4                         | 144                                      | 2,43                        |
| <b>Via foliar</b>  |                              |  |                             |
| Sem  | 61,3                         | 150                                      | 2,41                        |
| Com  | 67,8                         | 162                                      | 2,36                        |
| C.V. (%)   | 13,4                         | 12,8                                     | 1,5                         |
| Teste F  |                              |  |                             |
| Cobertura (C)  | n.s.                         | n.s.                                     | n.s.                        |
| Foliar (F)   | n.s.                         | n.s.                                     | n.s.                        |
| Interação C x F  | n.s.                         | n.s.                                     | n.s.                        |

n.s. = não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Médias seguidas de mesma letra, dentro do parâmetro via foliar, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

C.V. = coeficiente de variação

**Tabela 2** – Massa de 100 grãos (g) e produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) de soja, em função da adubação nitrogenada em cobertura e via foliar. Janiópolis (PR) – 2014

| <b>Tratamento</b><br><b>Cobertura kg ha<sup>-1</sup></b> | <b>Massa de 100 grãos</b><br><b>Gramas</b> | <b>Produtividade</b><br><b>kg ha<sup>-1</sup></b> |
|--|--|---|
| 0  | 13,1                                       | 3.461   |
| 20   | 14,2                                       | 3.496   |
| 40   | 13,9                                       | 3.478   |
| 60   | 13,7                                       | 3.465   |
| <b>Via foliar</b>  |  |   |
| Sem  | 13,8                                       | 3.507   |
| Com  | 13,6                                       | 3.527   |
| C.V. (%)   | 2,3  | 11,7  |
| Teste F  |  |   |
| Cobertura (C)  | n.s.                                       | n.s.  |
| Foliar (F)   | n.s.                                       | n.s.  |
| Interação C x F  | n.s.                                       | n.s.  |

n.s. = não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Médias seguidas de mesma letra, dentro do parâmetro via foliar, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

C.V. = coeficiente de variação

O número de vagens por planta, grão por vagem e grão por planta não foram alterados pela aplicação dos fertilizantes nitrogenados. Para Peixoto et al. (2000) e Mundstock e Thomas (2005) o número de vagens por planta ou por área é o componente mais importante quando se busca o aumento de rendimento de grãos. Assim como no presente trabalho (Tabelas 1 e 2), a ausência de efeito dos tratamentos sobre a avaliação de vagens por plantas são confirmados em trabalho realizado por Campos (1999) onde o N aplicado também não apresentou resultados. Ainda para Mundstock e Thomas (2005) o número de grãos por vagens dentre os componentes de produtividade de grãos, este é o que apresenta menor variação entre diferentes situações de cultivo.

Ocorreu ausência de efeito sobre a avaliação de massa de 100 grãos (tabela 2). Trabalho apresentado por Silva et al. (2011) confirmam que mesmo sem apresentar diferença significativa, ocorre suprimento de N nos grãos durante todo o desenvolvimento da cultura.

Quanto à produtividade também não houve efeito significativo com a aplicação de fertilizantes nitrogenados (Tabela 2). Segundo Costa (1996) e Embrapa (2002) estes resultados podem ser explicados porque não é aconselhável a recomendação de aplicação de adubo nitrogenado para a soja, pois a inoculação das sementes, a cada cultivo, com estirpes de rizóbio específico, supre a necessidades de nitrogênio da planta. A aplicação de N é desaconselhável, pois além de aumentar os custos, inibe a fixação de N do ar e não aumenta rendimento. Apenas quando for mais fácil obter a fórmula de adubo que contenha nitrogênio essa poderá ser utilizada desde que não seja aplicado mais do que 20 Kg de N ha<sup>-1</sup> e que isso não se reflita no aumento dos custos. Segundo Costa (1996) resultados de pesquisas não tem mostrado aumento de rendimento pelo fornecimento de nitrogênio mineral em diversos estádios de desenvolvimento da soja. Silva et al. (2011) avaliando a aplicação de inoculante e nitrogênio na semeadura da soja em área de primeiro cultivo observaram que aplicação de nitrogênio na soja não contribuiu para o aumento da produtividade. Além disso, Costa et al. (2010) que trabalhou com a aplicação tardia de nitrogênio mineral na cultura da soja já inoculada, observou que além de não aumentar a produtividade a aplicação de nitrogênio mineral reduziu a sua produção de grãos. O manejo eficiente da inoculação pode acarretar em rendimentos elevados, de forma a não ser necessário o uso de nitrogênio de fonte mineral (Romanini Júnior et al., 2007). Com isso além de promover uma redução significativa nos custos de produção da soja, a utilização de bactérias fixadora de N não promove poluição do meio ambiente.

## CONCLUSÃO

O trabalho realizado mostra que não há diferença na aplicação ou não de nitrogênio mineral via semeadura ou foliar.

## REFERÊNCIAS

- ALVEZ, B.J.; ZOTARELLI, L.; FERNANDES, F.M.; HECKLER, J.C.; MACEDO, R.A.T.; BODDEY, R.M.; JANTALIA, C.P.; URQUIAGA, S. Fixação biológica de nitrogênio e fertilizantes nitrogenados no balanço de nitrogênio em soja, milho e algodão.
- CAMPOS, B.C. Dose de inoculante turfoso para soja em plantio direto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.3, p.423-426, 1999.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – CQFS – RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do solo – Núcleo Regional Sul, 2004. 400 p.
- COSTA, J.A. **Cultura da Soja**. Porto Alegre: Editores: I. Manica, J.A Costa, 1996. 233p.
- COSTA, M.M.; MATIAS, S.S.R.; OLIVEIRA, W.S.; SOUZA, R.R.; NÓBREGA, J.C.Z.; CHAVEZ, J.O. Aplicação de Uréia Suplementar Tardia em Soja Cultivada no Município de Baixa Grande do Ribeiro-PI. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33, 2010, Uberlândia. **Anais**. Uberlândia: UESPI, 4p.
- CRISPINO, C.C.; FRANCHINI, J.C.; MORAES, J.Z.; SIBALDELLE, R.N.R.; LOUREIRO, M.F.; SANTOS, E.N.; CAMPO, R.J.; HUNGRIA, M. **Adubação nitrogenada na cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2001. 6p. (Circular Técnica)
- EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja Paraná 2003**. Londrina: Editora Embrapa, 2002. 195p.
- EMBRAPA; **Sistemas de produção: Tecnologia de produção de soja – Região central do Brasil 2012 e 2013**. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 261p.
- HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2001. 48p. (Circular Técnica)
- JENDIROBA, E.; CÂMARA, G.M.S.; Rendimento agrícola da cultura da soja sob diferentes fontes de nitrogênio. Brasília, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.8, p.1201-1209, 1994.
- MUNDSTOCK, C.M.; THOMAS, A.L. **Soja: Fatores que afetam o crescimento e o rendimento dos grãos**. UFRGS, Departamento de plantas de Lavoura da Universidade do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005. 31p.
- PEIXOTO, C. P.; GIL, M.S.; MARTINS, M.C; MARCHIORI, L.F.S; GUERZONI, R.A.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes da produção e rendimento de grãos. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.57, n.1, 2000.
- ROCKENBACH, A.P.; CAMPOS, B.C. **Influência de Diferentes Doses de Nitrogênio sobre nodulação e Produtividade de Grão de Soja**. 15 Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão – UNICRUZ. 2014.

ROMANINI JÚNIOR, A.; ARF, O.; BINOTTI, F.F.S.; SÁ, M.E.; BUZETTI, S.; FERNANDES, F.A. Avaliação da inoculação de rizóbio e adubação nitrogenada no desenvolvimento do feijoeiro, sob sistema plantio direto. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.23, n.4, p74-82, 2007.

SILVA, A.F.; CARVALHO, A.C.; SCHONINGER, E.L.; MONTEIRO, S.; CAIONE, G.; SANTOS, P.A. Doses de inoculante e nitrogênio na semeadura da soja em área de primeiro cultivo. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.27, n.3, p.404-412, 2011.