

VIABILIDADE E ASPECTOS AGRONÔMICOS DA SOJA SUBMETIDA A APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO

Eduardo Luiz Morandi, Fabrício Medina, Ronei Carlos Freytag, André Sordi

Resumo

Este estudo tem por objetivo avaliar a resposta da soja submetida a aplicação de diferentes doses de nitrogênio na forma de ureia. O experimento foi realizado na região do Oeste de Santa Catarina. A área experimental foi dividida em 20 blocos com 12 m² cada parcela, com 5 tratamentos, assim, realizado o sorteio das parcelas para determinar o local de 3m por 4m de cada tratamento (12m²). O método utilizado para definir cada bloco foi o DBC (delineamento de blocos casualizados), em esquema uni-fatorial, analisando o aumento da resposta da cultura em termos de produtividade em sacas por ha de acordo com o aumento da dose de nitrogênio na forma de ureia. Não houve incremento de produtividade em função das doses nitrogenadas aplicadas. Na viabilidade econômica observa-se maior retorno econômico nas doses 200kg/ha e 300kg/ha, com retorno financeiro de R\$459,78/ha e R\$455,00/ha respectivamente, já outro fato interessante foi a menor resposta com maior dose de 400 kg/ha do fertilizante em relação a testemunha, que ficou com um lucro final de R\$100,50/ha.

Palavras chaves : Dose de nitrogênio, Produtividade sacas por ha, viabilidade econômica.

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L) Merrill) cultivada no Brasil, para a produção de grãos, é uma planta herbácea, da classe Rosidaeae, ordem Fabales, família Fabaceae, sub família Papilionoideae, tribo Phaseoleae, gênero *Glycine* L., espécie *max* (EMBRAPA, 2008).

Durante vários anos de estudos e pesquisas sobre os cultivos, a nutrição das plantas e a disponibilidade de nutrientes possibilitaram que atualmente seja possível produzir em solos com baixa fertilidade natural, sabendo da importância da adubação adequada e de um adequado manejo de solo para aumentar a produtividade das culturas, como a da soja por exemplo, fazendo hoje com que seja possível ter todos os anos novos picos de produção e sempre buscando atingir o máximo que a cultura pode oferecer de acordo com seu potencial genético (BISSANI et al., 2008)

Uma característica da soja é a sua capacidade de fazer a fixação de N atmosférico, resultante da simbiose com bactérias que são do gênero *Bradyrhizobium* (HUNGRIA et al., 2001), sendo um processo que permite o desenvolvimento dos nódulos nas raízes da soja necessário para todo seu ciclo e produção, melhorar este aspecto com uma maior facilidade de fixação e disponibilidade do N e na fase correta do desenvolvimento da planta, pode melhorar significativamente para o aumento da produtividade da cultura.

Segundo Raij, (1991, pg. 164), o nitrogênio é o mais importante dos macronutrientes, tanto em uso de fertilizante, em nível mundial como em conteúdo nas culturas e nas colheitas.

Sabendo da importância do N nas plantas, o N é importante para a formação de proteínas, as proteínas agem como enzimas nos processos metabólicos, tendo uma função funcional nas culturas, além de participar da composição da molécula da clorofila na planta segundo Raij (1991, pg. 164).

Hoje há novas tecnologias, como a de fornecer N na forma de ureia de liberação lenta, sem precisar da ação direta da água, sendo liberada aos poucos, assim podendo gerar resultados diferentes dos já obtidos em pesquisas antes realizadas, sendo que segundo Raij, (1991, pg. 177), as respostas ao N variam de ano para ano, por razões como clima, manejo do solo e aplicações. Neste sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar os componentes de rendimento da cultura da soja submetidas a doses crescentes de adubação nitrogenada.

O experimento será conduzido na propriedade linha São João localizada no município de Palma Sola, Santa Catarina, Brasil situada nas coordenadas geográficas de Latitude: 26° 41' 72" S e Longitude: 53° 32' 44" W e altitude de 830 m com clima representativo da região oeste de Santa Catarina, solo da área é classificado como tipo LATOSSOLO VERMELHO Distrófico Santos et al., (2013).

A área experimental foi dividida em 20 blocos com 12 m² cada parcela, com 5 tratamentos e 4 blocos, assim, realizado o sorteio das parcelas para determinar o local de 3m por 4m de cada tratamento (12m²). O método utilizado para definir cada bloco foi o DBC (delineamento de blocos casualizados), em esquema uni-fatorial, analisando o aumento da resposta da cultura em termos de produtividade em sacas por ha de acordo com o aumento da dose de nitrogênio na forma de ureia.

Foi utilizado a cultivar Zeus 5354 de ciclo normal, total de 112 dias do plantio a colheita, com a cultura antecessora sendo milho para silagem. A semeadura foi feita a um espaçamento de 45cm entre linhas, 12 sementes por metro linear a 5cm de profundidade, sendo aplicada 5,52 kg de NPK (230Kg/ha), na área experimental, na formulação 8-20-20 na linha de plantio.

A ureia química (45%N) foi aplicada no estágio R3 da cultura, sendo T1 (testemunha), T2 (100 kg/ureia/ha), T3 (200 kg/ureia/ha), T4 (300 kg/ureia/ha) e T5 (400 kg/ureia/ha).

Após 112 dias da semeadura foi feito a colheita das plantas com auxílio de uma foice de corte a 4cm do solo, utilizando uma área útil de 1m² no centro de cada parcela para evitar interferências das parcelas vizinhas pela adubação nitrogenada.

Conforme Lawn & Brun (1974), Apud Fagan et al. (2007) o início da nodulação na soja ocorre em V2 (emergência do segundo trifólio) atingindo o auge em R2 (florescimento), depois decresce, onde se inicia o processo de remobilização do N das partes vegetativas para os órgãos reprodutivos da soja, a atividade da nitrogenase decresce no início da frutificação devido a competição por foto assimilados com as vagens e sementes.

A contagem do número de vagens por planta foram utilizadas o total plantas coletadas (1m²) de cada parcela para obter a média de cada tratamento, utilizando as mesmas plantas para contagem de grãos por vagem para se obter a média geral de

cada tratamento, em seguida foi feita a coleta e contagem das 1000 sementes e devidamente pesadas com balança de precisão.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro ($P \leq 0,05$). O aplicativo computacional utilizado foi o SISVAR – Sistema de Análise de Variância para Dados Balanceados (FERREIRA, 2008).

Para a variável número total de vagens por planta (NTVP) não houve diferença significativa entre os tratamentos ($P \leq 0,05$), foi prontamente observado um pequeno aumento no tratamento T4 (300kg/ha) em relação aos demais tratamentos, sendo que o tratamento T5 (400kg/ha) onde se aplicou a maior dose, foi observado o menor índice do NTVP (tabela1).

Na variável do número total de grãos por vagem (NTGV), observou-se que, não houve diferença significativa entre os tratamentos ($P \leq 0,05$), obtendo-se um pequeno aumento no NTGV no tratamento T4 (300kg/ha), sendo o menor índice de NTGV nos tratamentos T3 (200/kg/ha) e T5 (400kg/ha), tendo em vista um maior índice de falhas de enchimento de grão nas vagens em T3 e T4 (Tabela 1).

Para massa de 1000 sementes (MMS) e rendimento (RE), observou-se um aumento sem diferença significativa pelo teste de Tukey no tratamento T4 e T3 (tabela1).

Segundo Mendes et al. (2008), com tratamento de 200 kg ha de N, na forma de uréia, e os tratamentos adubados com nitrato de amônio e sulfato de amônio em estádio R5, apresentaram um rendimento de grãos superior ao obtido apenas com a inoculação. Esses ganhos de produtividade foram, em média, de 216 kg de grãos ha. Como o esperado, a aplicação de doses de ureia não alterou a produtividade de níveis significativos estatisticamente, mas houve um acréscimo na produtividade em algumas doses, assim como resultados obtidos por Israel & Burton (1997) Apud Ipólito (2001, pg.47), não houve resposta obtida com à aplicação de N suplementar sendo observado que os níveis de produção foram de 3.360kg/ha ou inferiores, concluiu-se assim que, é possível obter uma resposta com maior rendimento com a aplicação de nitrogênio, com à aplicação de 150 kg/ha de N, mas não de forma significativa.

Em experimentos realizados pela Embrapa (2008), todos os experimentos a aplicação de 100 kg de N/ha no plantio reduziram drasticamente a nodulação, mesmo

a aplicação de uma dose de N considerada baixa, 30 kg de N, também reduziu a nodulação nos oito experimentos conduzidos. Os solos onde os experimentos foram conduzidos haviam sido inoculados por vários anos e apresentavam uma população elevada de estirpes de *Bradyrhizobium*.

Segundo Embrapa (2008), concluiu-se após nove diferentes trabalhos de pesquisa que a adubação nitrogenada da cultura da soja, no plantio, no florescimento ou no enchimento dos grãos é desnecessária e, portanto, não é recomendada.

De forma geral no tratamento T4, houve uma melhora, mas nada significativo em termos estatísticos, porém levando em consideração o lucro (R\$/ha) de cada tratamento de acordo com a dose, se observou lucratividade em todos os tratamentos em relação a testemunha (T1), sendo que T3 com R\$459,78/ha e T4 com R\$455,00/ha respectivamente foram os que mostraram o melhor resultado em termos de lucratividade final, mas pode ser observado que o tratamento com maior dose T5 (400kg/ha) teve o menor lucro por ha com R\$100,50/ha em relação a testemunha (tabela 2).

Os tratamentos o maior retorno financeiro, foram T3 com R\$459,78/ha e T4 com R\$455,00/ha respectivamente, levando em consideração o valor da saca de soja que foi comercializada a R\$ 93,50 e o custo do kg da ureia á R\$ 1,60.

Segundo Döbereiner (1997) Apud Fagan et al. (2007) na agricultura brasileira aplica-se em média menos de 6% do nitrogênio necessário para a soja, sendo grande parte, fixado a partir do N₂ da atmosfera, o que equivale a 150 milhões de toneladas de nitrogênio, onde segundo o autor, a fixação biológica de nitrogênio traz uma economia financeira de 3,2 bilhões de dólares no custo da produção aos produtores de todo o país.

Sendo assim, entender o processo de fixação biológica do nitrogênio e de fatores que o controlam é de grande importância, pois com esse conhecimento é possível adequar o manejo da planta tendo em vista aumentar a eficiência de utilização do N e incrementar a produtividade da cultura (FAGAN et al., 2007).

3 CONCLUSÃO

A utilização de diferentes doses de N na forma de ureia na cultura da soja, não trouxe nenhuma diferença em termos estatísticos, sendo observadas pequenas diferenças em termos de produtividade nas doses 200kg/ha (T3) e 300kg/ha (T4).

Na lucratividade final, os tratamentos T3 e T4 foram os tratamentos que deram o maior retorno financeiro, sendo R\$459,78/ha e R\$455,00/ha respectivamente.

Outro fato a se observar, foi a menor resposta em relação a testemunha do tratamento com maior dose, 400 kg/ha (T5) do fertilizante, que ficou com um lucro final de R\$100,50/ha.

Constata-se que não houve resposta significativa a aplicação de N na forma de ureia, mas houve um ganho financeiro satisfatório dependendo da dose aplicada, sendo assim, observando que ainda podem ser realizados estudos visando a lucratividade final de determinadas doses em diferentes estádios de aplicação.

REFERÊNCIAS

BISSANI, Carlos Alberto. et al. nitrogênio e adubos nitrogenados: Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas. 2. ed., Bento Gonçalves, RS, UFRGS, 2008. 344 p.

BREMEDEIER, Christian. CLAUDIO Mundstock Mario. Ciência Rural: Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas, vol.30 no.2 Santa Maria. 2000.

EMBRAPA, 2008. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária: Adubação Nitrogenada na Cultura da Soja. 2008. Londrina, PR.

EMBRAPA, 2001. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária: A fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja. 2001. Londrina, PR.

FAGAN, Evandro Binotto. et al. Fisiologia da fixação biológica do nitrogênio em soja - revisão. 2007. Uruguaiana, RS.

FERREIRA, Daniel Furtado. SISVAR: Programa para análises e ensino de estatística. Revista Científica Symposium, Lavras: v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008

MENDES, Iêda de Carvalho et al. Pesquisas agropecuárias brasileiras. Adubação nitrogenada suplementar tardia em soja cultivada em latossolos do Cerrado. 2008. Brasília, BR.

RAIJ, Bernardo Van. Fertilidade do solo e adubação. 1. ed., Piracicaba, SP, PCAP/USP, 1991. 343 p.

Sobre o(s) autor(es)

Eduardo Luiz Morandi, acadêmico agronomia, eduardoluizmorandi789@gmail.com.

Fabricio Medina, acadêmico de agronomia, fabriciomedina231@gmail.com.

Ronei Carlos Freytag, acadêmico de agronomia, roneifreytag2@gmail.com.

André Sordi, engenheiro agrônomo, andresordi@yahoo.com.br.

Tabela 1. Número total de vagens por planta (NTVP), número total de grãos por vagem (NTGV), massa de mil sementes (MMS), rendimento (RE) da cultura da soja safrinha submetida a doses de N na forma de ureia. São José do Cedro (SC). 2020.

| DOSE -kg/ureia/ha- | NTVP | NTGV | MMS ---- g ---- | RE --sacas ha-- |
|-----------------------|--------------|-------------|--------------------|--------------------|
| 0 | 36,25 a | 2,60 a | 170 a | 27,91 a |
| 100 | 32,33 a | 2,50 a | 190 a | 30,83 a |
| 200 | 29,58 a | 2,30 a | 220 a | 36,25 a |
| 300 | 39,50 a | 2,70 a | 230 a | 37,91 a |
| 400 | 29,58 a | 2,40 a | 220 a | 35,83 a |
| Média geral | 33,45 | 2,50 | 0,206 | 33,75 |
| Média geral | 33,45 | 2,50 | 0,206 | 33,75 |
| DMS | 8,15 | 0,31 | 0,031 | 5,23 |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Os autores (2020)

Tabela 2. Análise comparativa entre quantidade em kg de ureia por ha e o aumento de produtividade em sacas de soja (60kg) por ha de acordo com a dose de ureia aplicada, custo de 1,60 reais o Kg do fertilizante utilizado, valor por saca de soja comercializada a 93,50 reais. Dados obtidos em ensaio da cultura da soja safrinha, no município de São José do Cedro (SC), no ano agrícola de 2020.

| TRATAMENTO | DOSE --Kg/ha/ureia- | CUSTO adicional --Kg/ha-- | RENDIMENTO -SACAS 60Kg/ha- | Lucro por tratamentos R\$/ha |
|--------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| T1 | 0 | 0 | 27,91 | 0 |
| T2 | 100 | 160,00 | 30,83 | 117,60 |
| T3 | 200 | 320,00 | 36,25 | 459,78 |
| T4 | 300 | 480,00 | 37,91 | 455,00 |
| T5 | 400 | 640,00 | 35,83 | 100,50 |
| Média | | | 33,75 | |

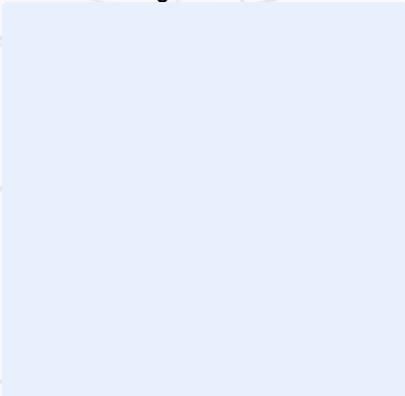
Fonte: Os autores (2020)

Título da imagem



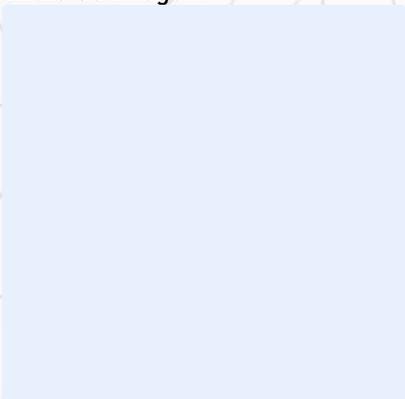
Fonte: Fonte da imagem

Título da imagem



Fonte: Fonte da imagem

Título da imagem



Fonte: Fonte da imagem

Título da imagem



Fonte: Fonte da imagem