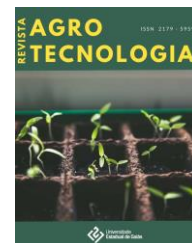


Simério Carlos Silva Cruz¹, Arquimedes Gonçalves de Moura², Carla Gomes Machado³, Darly Geraldo Sena Júnior³, Sihélio Júlio Silva Cruz⁴



Resumo: Cultivares de soja de ciclo precoce estão sendo mais utilizadas por proporcionar duas safras em um ano agrícola. Porém, estas cultivares podem apresentar comportamentos diferentes na fixação biológica de nitrogênio por ter o período de simbiose entre a bactéria e a planta reduzidos. Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência de fertilizante nitrogenado foliar em cultivares de soja de ciclo superprecoce, precoce e médio. O experimento foi composto de um fatorial 3x5, três cultivares e cinco períodos de aplicação da adubação nitrogenada via foliar, totalizando 15 tratamentos, em delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. As adubações foliares foram realizadas nos seguintes estádios fenológico da planta: testemunha (sem adubação foliar), V8 - oitava folha trifoliolada completamente desenvolvida em 50% da população, R1 – Início do florescimento em 50% da população, cinco dias após (R1), dez dias após (R1). Para avaliação do desempenho da cultura, foram realizadas as seguintes avaliações após a colheita: altura de plantas e de inserção da primeira vagem, número de vagens e produtividade de grãos. De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que a soja responde à suplementação da adubação nitrogenada via foliar, quando a mesma é realizada até o estágio fenológico R1, independentemente do ciclo da variedade cultivada.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max* (L.) Merrill, Nitrogênio, Produtividade de grãos.

Abstract: Early-crop soybean cultivars are being used most for providing two harvests in one crop year. However, early-cycle cultivars may exhibit different behaviors in the BNF, and may have the period of symbiosis between the bacterium and the plant reduced. The objective of this work was to evaluate the efficiency of foliar nitrogen fertilizer in early, medium and high cycle soybean cultivars. The experiment was composed of a factorial 3x5, being three cultivars and five periods of nitrogenous fertilization, totaling 15 treatments, in a randomized complete block design with four replications. It was used the following phenological stages of the plant: control (without leaf fertilization), eighth fully developed trifoliolate leaf (V8), beginning of flowering (R1), five days after (R1), ten days after (R1). To evaluate the performance of the crop, the following evaluations were performed after harvest: plant height, height of the first pod insertion, number of pods and grain yield. The soybean responds to the nitrogen fertilization supplementation, with the use of foliar fertilizer, when applied until the phenological stage R1, independently of the cycle of the cultivated variety.

Key words: *Glycine max* (L.) Merrill, Nitrogen, Grain yield.

¹Prof. Dr., Curso de Agronomia, UFG/Regional Jataí, simerio_cruz@yahoo.com.br, BR 364, km 193, CEP: 75801-615 - Jataí, GO; ²Eng. Agrônomo, UFG/Regional Jataí; ³Prof. Dr., Curso de Agronomia, UFG/Regional Jataí; ⁴Prof. Dr., Curso de Agronomia, IF Goiano/Campus Iporá.

Recebido: 30/08/2017 – Aprovado: 06/03/2018

INTRODUÇÃO

Os incrementos em produtividade na cultura da soja observados ao longo dos anos são resultados de pesquisas que buscam identificar fatores que contribuem para o máximo rendimento da cultura, relacionando as interações entre o nível de produtividade, a cultivar, o ambiente de produção e as práticas de manejo (DUARTE et al., 2016).

Dentre as práticas de manejo, a adubação é um dos fatores que mais contribui para a obtenção de altos rendimentos da cultura. É possível observar na literatura diferentes respostas da cultura da soja à adubação, onde, na maioria das vezes, as doses de fertilizantes estabelecidas nos manuais de recomendação, não garantem altos índices de produtividade, muito provavelmente em função das alterações de ciclo e do aumento do potencial produtivo das novas variedades, em comparação as variedades utilizadas para elaboração dos manuais de recomendação (FOLONI; ROSOLEM, 2008; BERNARDI et al., 2009; GUARESCHI et al., 2011).

Dentre os nutrientes essenciais para a adequada nutrição das plantas de soja, o nitrogênio (N) é o mais exigido. Para cada 1000 kg de grãos produzidos, são necessários 80 kg de N. Para obtenção dessa alta quantidade de N, as plantas têm como fonte a decomposição da matéria orgânica presente no solo, fontes não biológicas provenientes de descargas elétricas, vulcanismo e combustão, fertilizantes nitrogenados, seja ele líquido ou sólido e a principal fonte para a cultura que é a fixação biológica do nitrogênio (FBN) (MENDES et al., 2014).

A FBN é realizada por bactérias fixadoras de N₂, pertencentes ao gênero *Bradyrhizobium*, sendo as mais utilizadas *Bradyrhizobium elkanii* e *Bradyrhizobium japonicum*. A inoculação é feita no plantio, podendo ser diretamente no sulco ou no tratamento de sementes. A fixação é iniciada alguns dias após a emergência das plântulas, após a infecção das bactérias, formando os

nódulos em simbiose entre a planta e a bactéria (PAVANELLI et al., 2009; MENDES et al., 2014).

A prática da inoculação da cultura da soja com *Bradyrhizobium*, é amplamente difundida, devido aos ótimos resultados alcançados em produtividade, porém, algumas dúvidas ainda surgem em relação à necessidade de aplicação de nitrogênio mineral na cultura (SILVA et al., 2011).

O processo infectivo das raízes, pelas bactérias fixadoras de N, além do fator nodulação e da presença de cálcio na solução, depende, obrigatoriamente, da presença de citocininas que está ligada diretamente ao crescimento radicular (FRUGIER et al., 2008). Para biossíntese da citocinina é necessário o precursor IPT (adenosina – fosfato – isopentenil –transferase) e um dos fatores externos reguladores desse precursor é a presença de nitrogênio inorgânico, na forma de nitrato ou amoniacal, sendo que na forma amoniacal a planta vai ter um menor gasto de energia para fazer sua assimilação (TAIZ e ZEIGER, 2006).

A soja apresenta sensibilidade ao fotoperíodo e sua adaptabilidade varia à medida que se desloca em direção ao sul ou ao norte, de acordo com a latitude. Assim, apresentam faixa limitada de adaptação, divididas em diferentes grupos de maturação. As classificações do ciclo total das cultivares de acordo com os grupos de maturação são: superprecoce, precoce, semiprecoce, médio, semitardio e tardio, sendo válidas dentro de cada faixa de adaptação, onde a latitude de cada faixa interfere no seu ciclo. Quanto mais próximo do Equador maior será seu ciclo e quanto mais distante menor (PENARIOL, 2000).

As cultivares de ciclo precoce estão sendo cada vez mais utilizadas pelos agricultores por proporcionar duas safras em um ano agrícola, denominadas “safra” e “segunda safra”. Porém, cultivares de ciclos

precoces podem apresentar comportamentos diferentes quanto a FBN, e podem ter o período de simbiose entre a bactéria e a planta reduzidos e assim terem menor assimilação de N atmosférico do que as de ciclo tardio.

Desta forma, algumas pesquisas têm sido desenvolvidas com intuito de verificar a necessidade de suplementação da adubação nitrogenada na soja em função da possível baixa eficiência da fixação biológica de cultivares precoces. Mendes et al. (2008) constataram que a suplementação nitrogenada proporcionou maior produtividade quando aplicado no período reprodutivo. Já Petter et al. (2012) verificaram que a suplementação nitrogenada, fornecida no estágio fenológico R1, proporcionou resposta positiva em componentes produtivos das cultivares de soja Conquista (ciclo precoce), Pioneer 98C81 (ciclo médio) e M-Soy 9350 (ciclo tardio). Lamond e Wesley (2001) em pesquisa realizada nos Estados Unidos constataram que a aplicação de nitrogênio na fase reprodutiva R3 (início da formação da vagem), aumentou a

produtividade de cultivares de soja de alto rendimento conduzidas sob irrigação.

Dessa forma, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a eficiência da aplicação de fertilizante nitrogenado foliar em diferentes estádios de desenvolvimento de cultivares de soja de ciclo superprecoce, precoce e médio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Jataí, GO, no período de novembro de 2014 a março de 2015, na área experimental da Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, cujas coordenadas geográficas são 17°53' S e 52°43' W e 680 m de altitude. O solo do experimento foi um Latossolo Vermelho Distroférico, com textura argilosa (59% de argila). A área é cultivada no sistema de plantio direto há 10 anos, com a sucessão soja no verão e milho ou sorgo na segunda safra.

Os dados climatológicos do período de condução do experimento encontram-se na figura 1.

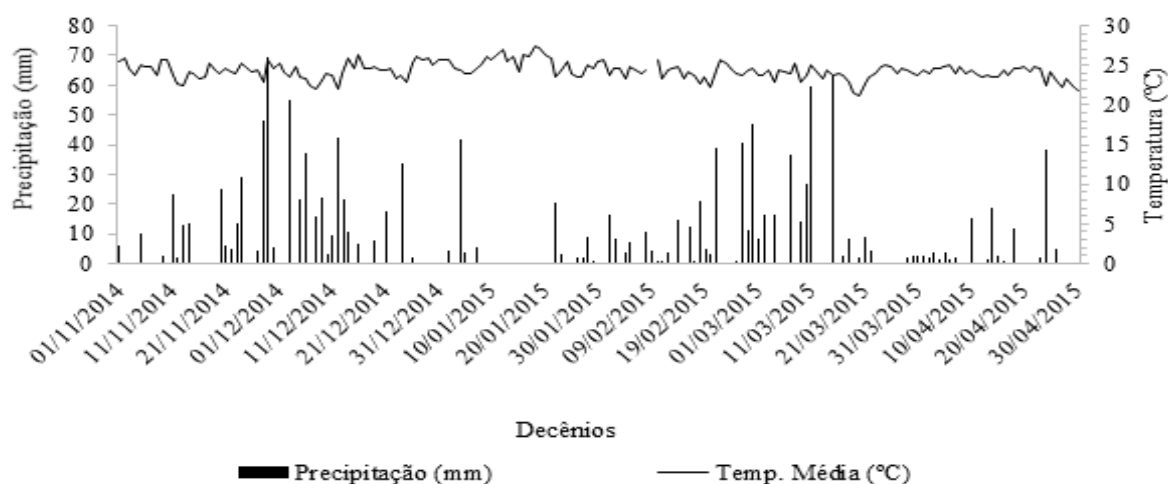


Figura 1. Precipitações e temperaturas médias ocorridas durante o período de condução da pesquisa.

O experimento foi composto de um fatorial 3x5, três cultivares (ciclo superprecoce, precoce e médio) e cinco períodos de adubação nitrogenada via foliar, totalizando 15 tratamentos, em delineamento de blocos

casualizados, com quatro repetições. Foram utilizadas as aplicações nos seguintes estágios fenológico da planta: testemunha (sem adubação foliar); V8 - oitava folha trifoliolada completamente desenvolvida em 50% da população (época 1); R1 - Início do

florescimento em 50% da população (época 2); cinco dias após R1 (época 3) e dez dias após R1 (época 4).

A cultivar de ciclo superprecoce utilizada foi NA5909, pertencente ao grupo de maturação 6.9, hábito de crescimento indeterminado, sua colheita é estimada entre 95 a 105 dias após o plantio. A cultivar de ciclo precoce utilizada foi NA7338 IPRO, pertencente ao grupo de maturação 7.3, hábito de crescimento indeterminado, sua colheita é estimada entre 107 a 120 dias após o plantio. A cultivar de ciclo médio utilizada foi ANTA 82, pertencente ao grupo de maturação 7.4, hábito de crescimento semi-determinado, sua colheita é estimada entre 125 a 140 dias após o plantio.

As populações foram utilizadas de acordo com as recomendações das empresas produtoras das sementes. Para o fertilizante nitrogenado líquido a dosagem foi a mesma em todos os

períodos de aplicação, sendo de 2 L ha⁻¹ do fertilizante Nitron o qual possui 18% de N.

As parcelas foram compostas por cinco linhas espaçadas a 45 cm, com cinco metros de comprimento, o que corresponde a 11,25 m². O experimento ocupou uma área total de 675 m².

Foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm de profundidade, antes da instalação do experimento, as quais foram submetidas à análise química e os resultados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Resumo da análise do solo utilizado na implantação do experimento, na camada de 0-20, 20-40 cm. Jataí - GO, 2014.

Profundidade	pH	P (mel)	H+Al	K	Ca	Mg	CTC	V
cm	CaCl ₂	mg dm ⁻³	-----cmol _c dm ⁻³ -----					%
0-20	5,1	8,9	5,4	0,15	2,37	1,17	9,09	40,59
20-40	4,9	2,6	7,1	0,09	1,28	0,55	9,02	21,29

pH: potencial de hidrogênio; P: fósforo; K: potássio; Ca: cálcio; Mg: magnésio; H+Al: hidrogênio + alumínio; CTC: capacidade efetiva de troca de cátions e V%: saturação por bases.

Foi realizada a calagem na área com a aplicação de 3 Mg ha⁻¹ de calcário (PRNT 85%), o qual foi incorporado com grade aradora e, em seguida, foram aplicadas 1,5 Mg ha⁻¹ de calcário filler (PRNT 92%), o qual foi incorporado com grade niveladora.

Para todas as variedades foram realizados inoculação com bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico. No tratamento de sementes das variedades NA5909 e ANTA 82 foi realizada

aplicação de alguns agroquímicos de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2. Produtos e quantidades utilizadas no tratamento de sementes das variedades NA5909 e ANTA 82.

Produto Comercial	Dosagem para 100 kg de sementes
Fungicida Proteat (Carbendazim + Tiram)	200 ml
Inseticida Murch (Imidacloprido)	75 ml
Inseticida Belure (Fipronil)	120 ml

O tratamento de sementes da variedade NA7338 IPRO foi realizado na empresa produtora de sementes utilizando 500 ml de inseticida CropStar (Imidacloprido + Tiodicarbe), 50 ml de CoMo, 200 ml de fungicida Derosal Plus (Carbendazin + Tiram) e polímero, para cada 100 kg de sementes e, posteriormente foi feita a inoculação.

A semeadura foi realizada no dia 03 de novembro de 2014, em sistema plantio direto, com a adubação direta no sulco de plantio, utilizando o formulado 02-20-18, na dose de 400

kg ha⁻¹. Foi utilizada uma semeadora-adubadora de sementes graúdas, acoplada aos três pontos do sistema hidráulico do trator. Após a semeadura foi realizado o estaqueamento do experimento para separação e identificação das parcelas. A emergência das plantas ocorreu de forma uniforme. Os tratos culturais adotados para o manejo da cultura seguiram os níveis de controle para cada praga e doenças, definido de acordo com o acompanhamento do experimento, sendo que para ferrugem foram realizadas pulverizações preventivas, conforme Tabela 3.

Tabela 3. Tratos culturais realizados durante o experimento.

Data	Dose	Produto Comercial	Volume de calda (L ha ⁻¹)
21/11/2014	2,5 L ha ⁻¹	Herbicida Glifosate	150
	0,1 L ha ⁻¹	Inseticida Bulldock	
	0,04 kg há ⁻¹	Inseticida Fipronil	
04/12/2014	0,1 L ha ⁻¹	Inseticida Bulldock	150
	0,3 L ha ⁻¹	Fungicida Aproach Prima	
	0,07 L ha ⁻¹	Inseticida Certero	
09/01/2015	0,6 kg ha ⁻¹	Inseticida e Acaricida Orthene	150
	0,4 mL ha ⁻¹	Adjuvante Nimbus	
	0,3 L ha ⁻¹	Fungicida Aproach Prima	
05/02/2015	0,1 L ha ⁻¹	Inseticida Galaxy	150
	0,8 L ha ⁻¹	Inseticida Cloripirifós	
	0,35 L ha ⁻¹	Adjuvante Nimbus	

Para aplicação do fertilizante via foliar, foi utilizado um pulverizador de pressão manual, com capacidade para 2 litros, marca WORKER.

Quando as variedades atingiram o ponto de colheita na data 08/02/2015 para cultivar NA5909, 04/03/2015 para a cultivar NA7338 IPRO e 11/03/2015 para cultivar ANTA 82, a

colheita foi realizada manualmente em 3 metros das 3 linhas centrais, correspondente a área útil de cada parcela. Essas plantas foram transportadas para o núcleo de pesquisas agrônômicas da UFG-Regional Jataí, onde foram submetidas a trilhagem, limpeza e peneiramento dos grãos de soja obtidos na trilhagem. Em seguida, realizou-se pesagem e determinação da umidade dos grãos de cada variedade para realização do cálculo de produtividade.

Separou-se aleatoriamente 10 plantas por parcela, as quais foram submetidas a avaliação dos seguintes componentes morfológicos: altura da inserção da primeira vagem e a altura de plantas. O componente de produção avaliado foi o número de vagens por planta, também analisado nas 10 plantas supracitadas. A

produtividade de grãos de soja foi obtida mediante pesagem dos grãos contidos na área útil de cada parcela, com posterior correção da umidade para 13%.

Os resultados foram submetidos à análise de variância com posterior comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Análises complementares de regressão foram realizadas quando aplicáveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância não mostrou interação significativa entre as causas de variação para nenhuma variável analisada (Tabela 4).

Tabela 4. Resumo da análise de variância (valores de F) para as causas de variação: blocos, variedades, épocas e suas interações para altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta e produtividade de grãos de soja.

Causas de Variação	Variáveis Analisadas			
	Alt. de Plantas	Alt. de Inserção	Nº de vagens	Produtividade
Bloco	0,83 ^{ns}	2,65 ^{ns}	1,41 ^{ns}	1,93 ^{ns}
Variedades	8,42 *	16,85 **	0,48 ^{ns}	1,65 ^{ns}
Épocas	0,80 --	4,18 --	1,13 --	2,34 --
Variedades*Épocas	2,83 ^{ns}	2,13 ^{ns}	0,52 ^{ns}	1,07 ^{ns}
Regressão	Regressão Polinomial (épocas)			
Linear	0,96 ^{ns}	4,30 *	2,19 ^{ns}	0,27 ^{ns}
Quadrática	0,01 ^{ns}	7,55 **	0,34 ^{ns}	6,64 *

--- Os tratamentos (doses) são quantitativos. O Teste F não se aplica. ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$). * Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$). ^{ns} Não significativo ($p \geq 0,05$).

Quanto ao fator de variação variedades, observa-se, que não houve diferença significativa para o número de vagens e produtividade (Tabela 4). Para a altura de plantas, nota-se que a variedade superprecoce, NA5909, apresentou valores inferiores, diferindo estatisticamente da

variedade ANTA, no entanto, manteve comportamento semelhante às outras duas variedades em relação a variável altura de inserção da primeira vagem, onde a variedade ANTA obteve valores inferiores aos apresentados pela NA7338 (Tabela 5).

Para Jiang et al. (2011), essas alterações na morfologia e na arquitetura da planta podem comprometer a produtividade de grãos. Peixoto et al. (2000), salientam que para o cultivo de soja

em épocas de semeadura tardias é importante adotar cultivares de ciclo médio ou de ciclo precoce com porte elevado. Vale destacar que a semeadura das cultivares de soja estudadas neste experimento ocorreu no dia 03 de novembro de 2014, aproximadamente um mês após o início do plantio na região, que ocorre a partir de 01 de outubro.

Variedades mais precoces de soja tendem a produzir menos que variedades de ciclos mais longos (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005),

porém essa tendência não foi observada neste trabalho (Tabela 5), provavelmente devido ao longo período de estresse hídrico ocorrido durante duas fases do período reprodutivo. No primeiro veranico, que durou 11 dias, a variedade NA5909 encontrava-se no estágio fenológico R4 e as variedades NA7338 e ANTA encontravam-se em R3. No segundo período sem chuvas, com duração de 18 dias, a variedade NA5909 encontrava-se no estágio fenológico R5.4 e as variedades NA7338 e ANTA encontravam-se em R5.1.

Tabela 5. Médias de altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta e produtividade de grãos de três variedades de soja.

Tratamentos	Componentes da Produção			
	Alt. de Plantas	Alt. de Inserção	Nº de vagens	Produtividade
	cm	cm	Planta ⁻¹	kg ha ⁻¹
NA5909	64,87 b	15,34 ab	28,91 a	2543,18 a
ANTA 82	75,50 a	12,08 b	30,08 a	2554,36 a
NA7338	69,85 ab	18,47 a	28,37 a	2794,14 a
DMS	7,95	3,38	5,44	479,27
CV%	11,69	22,77	19,27	18,77

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

De acordo com a tabela 4, pode-se observar que não foi possível ajustar equações de regressão para as variáveis altura de plantas e número de vagens por planta. No entanto, observou-se ajuste quadrático para as variáveis altura de inserção da primeira vagem (Figura 2) e produtividade de grãos de soja (Figura 3).

A altura de inserção da primeira vagem foi maior no tratamento que não houve a aplicação do fertilizante foliar (testemunha) e à medida que este foi aplicado houve redução dos

valores desta variável até o ponto de mínima correspondente à época 2. Esta época representa a aplicação realizada no início do florescimento (R1), sendo que a partir desse ponto os valores voltaram a aumentar (Figura 2).

Não é raro encontrar na literatura alterações nos componentes morfológicos da soja em resposta ao nitrogênio. Silva et al. (2011) avaliando a resposta da soja a doses de inoculante e nitrogênio mineral na semeadura em solo de primeiro ano de cultivo, concluiu que

para a aplicação de nitrogênio houve efeito quadrático para altura de plantas e de inserção da primeira vagem.

Nogueira et al. (2010) avaliaram o efeito de diferentes doses de N sobre a nodulação de plantas de soja, o teor de clorofila foliar e seu desenvolvimento vegetativo e concluíram que a

adubação nitrogenada reduziu a nodulação, porém favoreceu o desenvolvimento vegetativo das plantas e o teor de clorofila foliar, onde o teor de clorofila mostrou-se diretamente relacionado à matéria seca e disponibilidade de nitrogênio para a planta.

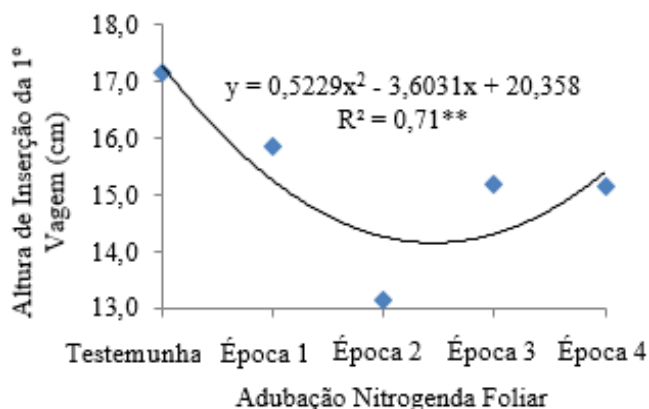


Figura 2. Altura da inserção da primeira vagem em função das épocas de aplicação do nitrogênio via foliar.

**Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Estudando o comportamento da soja submetida à adubação nitrogenada, Pereira et al. (2010) afirmaram que o nitrogênio fornecido beneficiou apenas o crescimento da parte aérea das plantas.

Meotti et al. (2012), verificaram que houve relação positiva entre inserção de primeira vagem e número de vagens por planta no ano agrícola de 2008/2009 na região de Santa Catarina, o que indica que a produtividade de grãos pode ser maximizada por meio da escolha de cultivares com maior altura de inserção de vagens. No presente trabalho todos os tratamentos apresentaram altura de inserção superior ao mínimo recomendado, que de acordo com Aguila et al. (2011) é de 13 cm para evitar perdas na colheita mecanizada.

Para a produtividade de grãos, o máximo valor foi observado quando o fertilizante foliar foi aplicado no estágio R1 - início do florescimento (época 2), com a produtividade de

2.970 kg ha⁻¹. Segundo Malavolta (2006) a produtividade está diretamente relacionada a quantidade de nitrogênio disponível entre os estádios R1 (início do florescimento) e R3 (início da formação da vagem). O menor valor de produtividade foi encontrado no tratamento sem a aplicação foliar do fertilizante nitrogenado representado no gráfico pela testemunha (Figura 3).

Streit et al. (2009), também verificaram efeito significativo para nitrogênio sobre os componentes da produção e produtividade de grãos de soja. No entanto, Silva et al. (2011) observaram incrementos lineares para o número de vagens por planta de soja no segundo ano de cultivo; porém, sem incremento significativo na produtividade de grãos. Também discordando dos resultados encontrados na presente pesquisa, Pereira et al. (2010) afirmam que a aplicação de nitrogênio não resultou em maior produtividade

de grãos de soja, apesar do benefício que o N proporcionou ao crescimento da parte aérea.

As produtividades médias das três variedades estudadas podem ser consideradas baixas quando comparadas ao potencial produtivo da cultura e a própria média de produtividade atingida pelo estado de Goiás na safra 2016/2017 que correspondeu a 3.300 kg ha⁻¹. Porém, estiveram próximas a média de produtividade encontrada na região centro-oeste, na safra 2014/2015 (3.038 kg ha⁻¹), ou seja, a mesma safra de condução deste trabalho e, mais especificamente, no estado de Goiás que apresentou produtividade média na safra 2014/2015 de 2.685 kg ha⁻¹ (CONAB, 2015).

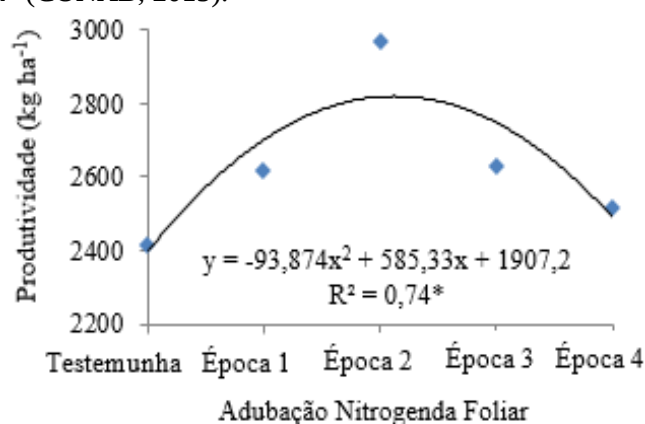


Figura 3. Produtividade de grãos de soja em função das épocas de aplicação do nitrogênio via foliar. *significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

CONCLUSÃO

A soja responde à suplementação da adubação nitrogenada, com a utilização de fertilizante foliar, quando aplicado até o estágio fenológico R1 (início do florescimento), independentemente do ciclo da variedade cultivada.

REFERÊNCIAS

AGUILA, L. S. H.; AGUILA, J. S. del; THEISEN, G.; **Perdas na colheita na cultura da soja**. Pelotas: Embrapa Clima

Como a região onde o experimento foi conduzido passou por um período crítico de estresse hídrico (Figura 1), essa pode ter sido uma das causas da baixa produtividade. Para Malavolta (1980), o estresse hídrico na fase de desenvolvimento vegetativo reduz o crescimento da planta, diminui a área foliar e o rendimento de grãos. De acordo com Stülp et al. (2009), o período de duas a quatro semanas que precedem à diferenciação floral (R1), é de extrema importância para a produtividade da cultura, e restrições hídricas neste período pode reduzir significativamente a produtividade de grãos.

Temperado, dez. 2011. 12p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado técnico, 271).

BERNARDI, A. C. de C. et al. Doses e formas de aplicação da adubação potássica na rotação soja, milho, e algodão em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 2, p.158-167, 2009.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira de grãos. Brasília, DF: Conab. v. 2 - Safra 2014/15, n. 8 - Oitavo levantamento, maio 2015. 122 p. Disponível

- em <[http:// www.conab.gov.br/](http://www.conab.gov.br/)>. Acesso em: 18 maio. 2016.
- DUARTE, T. C. et al. Spatial arrangements and fertilizer doses on soybean yield and its components. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 20, n. 11, p. 960-964, 2016.
- FOLONI, J. S. S.; ROSOLEM, C. A. Produtividade e acúmulo de potássio na soja em função da antecipação da adubação potássica no sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 4, p.1549-1561, 2008.
- FRUGIER, F. et al. Cytokinin: secret agent of symbiosis. **Trends in Plant Science**, London, v. 13, n. 3, p. 115–120, 2008.
- GUARESCHI, R. F. et al. Adubação antecipada na cultura da soja com superfosfato triplo e cloreto de potássio revestidos por polímeros. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 4, p.643-648, 2011.
- JIANG, Y. et al. Long-day effects on the terminal inflorescence development of a photoperiod-sensitive soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] variety. **Plant Science**, v.180, n. 3, p.504-510, 2011.
- LAMOND, R. E.; WESLEY, T. L. In Season Fertilization for High Yield Soybean Production. **Better Crops**, Peachtree Corners, v. 85, n. 2, p. 6-7, 2001.
- MALAVOLTA, E. **Nutrição mineral e adubação da soja**. Piracicaba: ESALQ, 1980. 40p.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Editora Ceres Ltda. 2006. 638p.
- MENDES, I. C. et al. Adubação nitrogenada suplementar tardia em soja cultivada em Latossolos do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 8, p. 1053-1060, 2008.
- MENDES, I. C. et al. Embrapa Cerrados: 37 anos de contribuições para o avanço da FBN no Brasil. In: **Anais da XVI RELARE – Reunião da Rede de Laboratórios para a recomendação, Padronização e Difusão de Tecnologia de Inoculantes Microbianos de Interesse Agrícola**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. P60-61. (Embrapa Soja. Documentos, 350).
- MEOTTI, G. V. et al. Épocas de semeadura e desempenho agrônômico de cultivares de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.1, p.14-21, 2012.
- MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A. L. **Soja: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos**. Porto Alegre: Evangraf/Ufrgs, 2005. 31p.
- NOGUEIRA, P. D. M.; SENA JÚNIOR, D. G.; RAGAGNIN, V. A. Clorofila foliar e nodulação em soja adubada com nitrogênio em cobertura. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 3, n. 2, 2010.
- PAVANELLI, L. E.; ARAÚJO, F. F. Fixação biológica de nitrogênio em soja em solos cultivados com pastagens e culturas anuais no oeste paulista. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, n.1, p. 21-29, 2009.
- PEIXOTO, C. P. et al. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: componentes da produção e rendimento de grãos. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.57, n.1, 2000.
- PENARIOL, A. Soja: Cultivares no lugar certo. **Informações Agronômicas**, n. 90, p.13-14, 2000.
- PEREIRA, V. J. et al. Comportamento da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) submetida à adubação nitrogenada de plantio. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.6, n.10, 2010.
- PETTER, F. A. et al. Resposta de cultivares de soja à adubação nitrogenada tardia em solos de cerrado. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 67-72, 2012.

- SILVA, A. F. et al. 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.
- STREY, L. et al. Produtividade e componentes de produção de soja cultivada com fertilizantes comerciais formulados com diferentes fontes de zinco. **Synergismus Scientifica**, Pato Branco, v. 4, n. 1, p. 1-3, 2009.
- STÜLP, M. et al. Desempenho agrônômico de três cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura em duas safras. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.33, n. 5, p.1240-1248, 2009.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; **Fisiologia vegetal**, 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.