

HÍBRIDOS DE MILHO SUBMETIDOS À ADUBAÇÃO NITROGENADA FOLIAR SUPLEMENTAR EM SEGUNDA SAFRA

Patrícia Aparecida de Carvalho FELISBERTO¹, Andréia Rodrigues RAMOS¹, Paulo César TIMOSSI¹, Guilherme FELISBERTO¹, Leandro José Grava de GODOY², Simério Carlos Silva CRUZ¹

¹ Universidade Federal de Goiás – UFG – Regional Jataí, Jataí – GO, Brasil, pa_carvalho@ymail.com;

² Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Câmpus de Registro, Registro – SP, Brasil.

RESUMO – A aplicação de N via foliar vem sendo adotada, no sudoeste goiano, na suplementação da adubação de cobertura, visando prolongar a disponibilidade de nitrogênio durante os estádios de enchimento de grãos da cultura do milho. Objetivou-se com esta pesquisa avaliar híbridos de milho em resposta à suplementação da adubação nitrogenada em cobertura, com aplicação de fertilizante nitrogenado foliar em estádios de desenvolvimento da cultura, na segunda safra. O experimento foi constituído de 16 tratamentos estabelecidos no delineamento em blocos casualizado, em esquema de parcelas subdivididas com quatro repetições. Cada parcela constituiu-se de um híbrido de milho (P3161Hx, NS50PRO, CD3501Hx e BM780PRO) e cada subparcela correspondeu a suplementação com o fertilizante nitrogenado foliar (ausência de fertilizante nitrogenado foliar; 10 L ha⁻¹ de fertilizante nitrogenado foliar em V8; 7 L ha⁻¹ em V8 mais 3 L ha⁻¹ de fertilizante nitrogenado foliar em pré-pendoamento; 10 L ha⁻¹ de fertilizante nitrogenado foliar em pré-pendoamento). Foram realizadas avaliações de massa seca de folhas, área foliar e a medida indireta de clorofila no florescimento masculino, número de fileira de grãos por espiga, número de grãos por fileira por espiga, massa de 1000 grãos e produtividade. Os híbridos de milho respondem diferentemente à suplementação da adubação nitrogenada em cobertura. A suplementação da adubação nitrogenada em cobertura com fertilizante nitrogenado foliar não apresenta incrementos em produtividade para a cultura do milho de segunda safra.

Palavras-chave: Fertilizante foliar; nitrogênio; *Zea mays* L.

ABSTRACT – Nitrogen foliar fertilization has been adopted in Southwestern of Goiás, in supplementation of topdressing fertilization, aiming to extend the availability of nitrogen during grain filling stages of corn. Objective of this study was to evaluate corn hybrids in response to nitrogen topdressing supplementation with foliar nitrogen fertilizer at different corn stages in the second season. The experiment consisted of 16 treatments in randomized block design in split plot with four replications. Each plot consisted of a corn hybrid (P3161Hx, NS50PRO, CD3501Hx and BM780PRO) and each subplot corresponded to supplementation with foliar nitrogen fertilizer (absence of foliar nitrogen fertilizer, 10 L ha⁻¹ of foliar nitrogen fertilizer in V8, 7 plus 3 L ha⁻¹ of foliar nitrogen fertilizer in V8 and pre-tasseling respectively; 10 L ha⁻¹ of foliar nitrogen fertilizer in pre-tasseling). Performed evaluations were dry mass of leaves, leaf area and chlorophyll index in male flowering, number of grain rows per ear, number of kernels per row per ear, 1000 grain weight and yield. Corn hybrids respond differently to supplementation of nitrogen topdressing. Supplementation of nitrogen topdressing with foliar nitrogen fertilizer does not show increases in productivity for corn in the second season.

Keywords: Foliar fertilizer; nitrogen; *Zea mays* L.

1 INTRODUÇÃO

A cultura do milho de segunda safra apresentou área cultivada de 8,93 milhões de hectares e produção de 46,4 milhões de toneladas em 2013 (IBGE, 2014). O cultivo do milho na segunda safra no estado de Goiás em quase sua totalidade está estabelecido na região sudoeste onde o município de Jataí destaca-se com maiores produtividades.

O milho (*Zea mays* L.) é uma das culturas mais exigentes em fertilizantes, especialmente os nitrogenados, e, em função disso, é altamente responsivo a esse nutriente, apresentando incrementos em várias características que influenciam a produção final (OHLAND et al., 2005).

Ano após ano, híbridos mais produtivos estão compondo o rol de opções para os agricultores, sobretudo, os adaptados para o cultivo de segunda safra. Para Tollenaar e Wu (1999) a elevação do rendimento de grãos é atribuída às mudanças nas práticas culturais, ao melhoramento genético, às alterações climáticas e à interação entre esses três fatores. De modo geral, o híbrido é responsável por 50% do rendimento final (CRUZ et al., 2003). Portanto, o emprego de técnicas que visem aprimorar o rendimento de híbridos, minimizando efeitos negativos de condições edafoclimáticas, como disponibilidade de nutrientes e déficit hídrico, presentes nos cultivos de segunda safra, são de grande relevância.

A suplementação nitrogenada via foliar é uma prática conveniente e rápida para melhorar as respostas ao nutriente e, conseqüentemente, o crescimento da planta e para corrigir deficiências nutricionais em estádios da cultura onde a aplicação no solo torna-se ineficiente, tendo em vista o tempo de absorção e resposta (HARPER, 1984).

Nos adubos foliares encontrados comercialmente, o N quase sempre está presente nas misturas com micronutrientes. Argumenta-se que a aplicação foliar é um meio eficiente de se fornecer N às plantas. Neste contexto, a ureia auxiliaria a absorção dos micronutrientes contidos na solução aplicada nas folhas, resultando em maior desenvolvimento e produtividade das plantas. A ureia é indicada para adubação foliar por conter alto teor de N, alto grau de solubilidade e baixa corrosividade. O risco de causar injúrias nas folhas é menor para a ureia em relação às outras fontes de N (BOARETTO et al., 1999). A ureia pode romper algumas ligações da cutícula das folhas, o que facilita sua absorção e, conseqüente difusão no simplasto, assim como a absorção de outros elementos presentes na calda, como é o caso de herbicidas, principalmente o glifosato (RUAS et al., 2012; DURIGAN, 1992). No entanto, pouco se conhece da aplicação de ureia via foliar como fonte isolada de N durante o estágio vegetativo de plantas de milho (DEUNER et al., 2008).

A aplicação de N via foliar vem sendo adotada, no sudoeste goiano, na suplementação da adubação de cobertura, visando prolongar a disponibilidade de nitrogênio durante os estádios de enchimento de grãos da cultura do milho. No entanto, a utilização

desse adubo foliar não possui respaldo agrônômico e econômico que justifique a utilização dessa prática, necessitando assim de mais estudos experimentais.

Diante desse contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar híbridos de milho em resposta à suplementação da adubação nitrogenada em cobertura, com aplicação de fertilizante nitrogenado foliar em estádios de desenvolvimento da cultura do milho na segunda safra.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido na fazenda situada na Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí localizada no município de Jataí, GO. As coordenadas geográficas da área são 17° 55' 37,3'' S, 51° 43' 4,7'' O e altitude de 663 m.

O clima segundo Köppen (1931) é classificado como Awa, tropical de savana, mesotérmico, com duas estações bem definidas, verão chuvoso e inverno seco, o que propicia duas safras anuais de alto rendimento em sistema de rotação soja-milho. Segundo dados do INMET (2013), a temperatura média máxima e mínima da região, no período de março a agosto do ano de 2013, foram de 23°C e 21°C, respectivamente com total de precipitação pluvial nesse período de aproximadamente 480 mm (Figura 1).

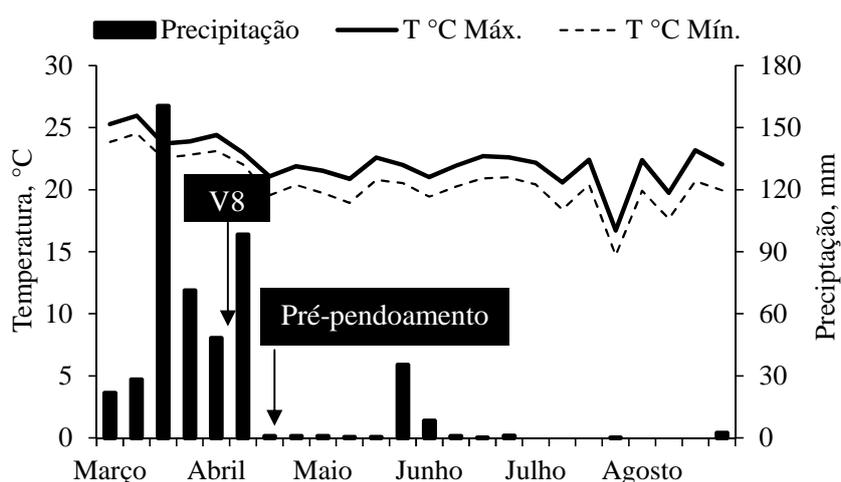


Figura 1. Dados climatológicos e estádios fenológicos do milho que receberam aplicação de fertilizante nitrogenado foliar, no período de março a agosto de 2013. Jataí, GO, 2013.

O experimento foi instalado em plantio direto com sucessão de soja na primeira safra e milho em segunda safra. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa (EMBRAPA, 2013), com a seguinte composição granulométrica: 268,1; 556,4; 175,5 g kg⁻¹ de areia total, argila e silte, respectivamente; e características químicas: pH (H₂O): 5,74; 27,37 g kg⁻¹ de MOS; 2,27 mg dm⁻³ de P (Mehlich-1); 0,284; 1,73; 0,73 e 8,05 cmol_c dm⁻³ de K, Ca, Mg (Mehlich-1) e CTC, respectivamente; 0,4; 7,01; 12 e 0,96 mg dm⁻³ de Cu, Fe, Mn e Zn (Mehlich-1), respectivamente.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas com quatro repetições. Cada parcela constituiu de um híbrido de milho (P3161Hx, NS50PRO, CD3501Hx e BM780PRO) e cada subparcela correspondeu a suplementação da adubação nitrogenada em cobertura com o fertilizante nitrogenado foliar (ausência de fertilizante nitrogenado foliar; 10 L ha⁻¹ de fertilizante nitrogenado foliar em V8; 7 L ha⁻¹ em V8 mais 3 L ha⁻¹ de fertilizante nitrogenado foliar em pré-pendoamento; 10 L ha⁻¹ de fertilizante nitrogenado foliar em pré-pendoamento), perfazendo 16 tratamentos. Todos os híbridos são híbridos simples, apresentam grão semiduro e são cultivados especificamente para produção de grãos. Os híbridos P3161Hx e NS50PRO possuem ciclo superprecoce enquanto os demais são de ciclo precoce.

Utilizou-se fertilizante nitrogenado foliar de formulação líquida composto por 33% de N, sendo 70% na forma de polímeros de ureia de liberação lenta e 30% na forma de ureia, apresentando pH entre 9,2 e 10,2 à 25°C e índice salino de 0,4.

A semeadura do milho foi realizada em 03/03/2013 com adubação de 430 kg ha⁻¹ de 08-20-18 + 0,3% Zn. Realizou-se adubação de cobertura, em todos os tratamentos, aos 17 dias após semeadura (DAS) com 120 kg ha⁻¹ de N, na forma de sulfato de amônio. Aos 24 DAS, para manejo de plantas daninhas aplicou-se os herbicidas atrazina e tembotriona. Tratos culturais como controle de doenças e insetos foram realizados de acordo com as recomendações técnicas e o nível de controle recomendado.

Para a aplicação do fertilizante nitrogenado foliar utilizou-se pulverizador pressurizado à CO₂ acionado manualmente, acoplado ao trator munido de barra com 10 bicos com pontas TT110015, espaçados de 0,50 m, com pressão constante de 2,8 bar e volume de calda equivalente a 100 L ha⁻¹. As condições climáticas, na primeira aplicação do fertilizante nitrogenado foliar (V8), no momento inicial e final da aplicação (14h40min às 16h00min) eram de 28,2°C e 28,3°C de temperatura, 65% e 67% de umidade relativa do ar, 30% e 40%

de cobertura por nuvens, 1 e 2 m s⁻¹ de velocidade do vento e o solo com umidade à superfície. Na segunda aplicação do fertilizante nitrogenado foliar (pré-pendoamento), as condições climáticas no momento inicial e final da aplicação (09h55min às 10h50min) eram de 26,0°C e 29,7°C de temperatura, 74% e 68% de umidade relativa do ar, 90% e 75% de cobertura por nuvens, 1 e 2 m s⁻¹ de velocidade do vento e o solo com umidade à superfície.

Foram realizadas avaliações de massa seca de folhas, área foliar e medida indireta de clorofila no florescimento masculino, número de fileira de grãos por espiga, número de grãos por fileira por espiga, massa de 1000 grãos e produtividade.

A medida indireta de clorofila foi realizada com o aparelho Clorofilog[®] CFL1030 (Falker[®]) na parte intermediária da folha abaixo e oposta à espiga. Essa avaliação ocorreu aleatoriamente em 10 plantas de cada subparcela, no período da manhã tomando-se o cuidado de sombrear o aparelho na hora das medições para evitar influência da luz na avaliação.

Para determinação da área foliar, foi utilizado um cilindro de metal com capacidade de recortar círculos foliares com área de 5,06 cm². Foram coletadas 4 plantas por subparcela e 20 círculos por planta para análise de área foliar, totalizando 80 círculos. O cálculo foi baseado em regra de três simples, onde se multiplicou massa seca total de folhas por planta versus a área correspondente de 20 círculos dividido pela massa seca dos mesmos para estimar a área foliar total por planta. Nas plantas utilizadas para determinação de área foliar foram separadas as folhas para quantificação de massa seca.

Colheu-se de cada subparcela quatro linhas de milho com quatro metros de comprimento, totalizando 7,20 m² de área colhida. Separou-se aleatoriamente de cada subparcela 10 espigas para determinar o número de fileira de grãos e o número de grãos por fileira. A produtividade foi obtida a partir da massa dos grãos, contidos na área útil de cada subparcela mediante pesagem, e expressa em kg ha⁻¹, ajustadas para 13% de teor de água. Para determinação da massa de 1000 grãos, foram realizadas contagens ao acaso de oito repetições de 100 grãos (BRASIL, 2009), que tiveram suas massas determinadas e ajustadas para 13% de teor de água, possibilitando estimar assim a massa de 1000 grãos.

Os resultados obtidos nas avaliações, foram submetidos à análise de variância utilizando-se o teste F a 5% de probabilidade e, para comparação de médias, adotou-se o teste Tukey a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos parâmetros avaliados, verificou-se interação, entre os híbridos cultivados e a aplicação do fertilizante nitrogenado foliar, para massa seca de folhas no florescimento masculino (Tabela 1). Características intrínsecas de cada híbrido expressam a resposta à adubação nitrogenada de maneira diferenciada, sobretudo sob parcelamento da adubação suplementar em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura do milho.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as fontes de variação: bloco, adubação nitrogenada foliar suplementar (A), híbridos de milho (H), e sua interação para os parâmetros massa de folhas no florescimento masculino (FOL); medida indireta de clorofila no florescimento masculino (CLOR); área foliar no florescimento masculino (AF); número de grãos por fileira por espiga (GF); número de fileiras de grãos por espiga (FG); massa de 1000 grãos (M1000) e produtividade (PROD) de plantas de milho cultivadas em segunda safra. (Jataí, GO, 2013).

FV	FOL	CLOR	AF	FG	GF	M1000	PROD
	Pr>Fc ¹						
Bloco	0,3324	0,1378	0,0054 **	0,7446	0,2821	0,2622	0,0101 *
Adubação (A)	0,3957	0,4354	0,7042	0,0370 *	0,4735	0,7539	0,0157 *
Híbrido (H)	0,0000 **	0,0000 **	0,0000 **	0,0000 **	0,0000 **	0,0000 **	0,0006 **
A*H	0,0033 **	0,0552	0,0662	0,0595	0,2030	0,2858	0,6075
CV A, %	7,44	5,06	9,73	2,04	3,74	5,11	6,83
CV H, %	7,41	3,83	9,46	2,15	4,28	4,22	8,42

¹ - Probabilidade de F tabelado ser maior que F calculado; *, ** - significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo Teste F, respectivamente; CV - coeficiente de variação.

Na Tabela 2 encontram-se os desdobramentos da interação da adubação nitrogenada foliar suplementar e híbridos de milho para o parâmetro massa seca de folhas. Os híbridos de milho apresentaram comportamentos distintos, sendo que o híbrido NS50PRO foi o único a apresentar incremento de massa seca de folhas em todos os tratamentos que receberam a adubação suplementar, independente do estágio vegetativo em que foi aplicado. Os demais híbridos, P3161Hx, CD3501Hx e BM780PRO não apresentaram incremento de massa em relação ao tratamento que recebeu apenas adubação de cobertura convencional. Verificou-se ainda que para o híbrido P3161Hx, quando realizada a adubação suplementar 100% no estágio V8 e 70% em V8 mais 30% em pré-pendoamento, a massa seca de folhas foi inferior, caracterizando efeito deletério sobre esse parâmetro.

Tabela 2. Desdobramento da interação da adubação nitrogenada foliar suplementar (A) e híbridos de milho (H) para massa seca (g) de folhas no florescimento masculino (FOL) de híbridos de milho cultivados em segunda safra. (Jataí, GO, 2013).

Adubação (A)	Híbridos (H)							
	P3161Hx		NS50PRO		CD3501Hx		BM780PRO	
	----- Massa seca das folhas, g -----							
T1	139,55	aA	107,57	bB	145,58	aA	147,77	aA
T2	119,46	bC	121,17	abC	145,20	aB	166,86	aA
T3	117,99	bC	135,52	aBC	152,22	aAB	161,24	aA
T4	127,22	abBC	124,62	abC	145,81	aAB	156,98	aA
DMS	19,546							

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na coluna e maiúsculas nas linhas, diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Tukey. DMS, diferença mínima significativa; T1, ausência de fertilizante nitrogenado foliar; T2, 10 L ha⁻¹ de fertilizante nitrogenado foliar em V8; T3, 7 L ha⁻¹ em V8 mais 3 L ha⁻¹ de fertilizante nitrogenado foliar em pré-pendoamento; T4, 10 L ha⁻¹ de fertilizante nitrogenado foliar em pré-pendoamento.

Dentre os híbridos, o híbrido NS50PRO foi o que teve a menor massa seca de folhas em relação ao tratamento que recebeu apenas adubação de cobertura. Este resultado reflete o potencial de resposta desse material à adubação nitrogenada foliar suplementar, uma vez que recebendo a adubação suplementar houve incremento de no mínimo de 14,13 g planta⁻¹. Para os híbridos que receberam a adubação suplementar, independente do estágio e parcelamento, o híbrido BM780PRO diferiu estatisticamente em termos de maior incremento de massa seca de folhas em relação aos demais híbridos avaliados.

Na Tabela 3 são demonstradas as médias dos parâmetros avaliados para híbridos de milho. Para a medida indireta de clorofila o híbrido CD350Hx foi o que apresentou maior valor em relação aos demais, seguido do BM780PRO e dos P3161Hx e NS50PRO, esses dois últimos não diferindo entre si. Argenta et al. (2001) testaram características da planta (teor e acúmulo de N, leitura correspondente ao teor de clorofila na folha, avaliada com clorofilômetro, produção de matéria seca e área foliar) como indicadores do nível de N na planta de milho, constatando que a leitura no clorofilômetro foi o melhor indicador do nível de N na planta dentre as características avaliadas. Maiores teores de pigmentos fotossintéticos também podem representar maior capacidade fotossintética e conseqüentemente fotoassimilados. Tollenaar e Wu (1999) verificaram que maiores teores de clorofila podem denotar aumentos na longevidade das folhas contribuindo para melhoria na tolerância de híbridos de milho a estresses, como por exemplo a seca, fator climático presente neste experimento praticamente durante todo estágio reprodutivo (Figura 1).

Tabela 3. Médias da medida indireta de clorofila no florescimento masculino (CLOR) área foliar no florescimento masculino em m² (AF), número de fileiras de grãos por espiga (FG), número de grãos por fileira por espiga (GF), massa de 1000 grãos em g (M1000) e produtividade em kg ha⁻¹ (PROD), analisados em relação aos híbridos de milho cultivados em segunda safra. (Jataí, GO, 2013).

Híbridos	Parâmetros					
	CLOR ICF ¹	AF m ²	FG unidades	GF	M1000 g	PROD kg ha ⁻¹
P3161Hx	45,626 c	0,7131 c	13,269 d	35,719 a	29,974 a	5.901,4 a
N550PRO	45,481 c	0,7294 c	14,619 c	36,081 a	27,774 b	5.238,2 b
CD3501Hx	52,994 a	0,8719 b	17,988 a	29,206 b	29,944 a	5.906,1 a
BM780PRO	49,841 b	0,9900 a	17,313 b	34,981 a	27,556 b	5.554,2 ab
DMS	1,771	0,0195	0,324	1,3846	1,158	453,4

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na coluna, diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Tukey. DMS, diferença mínima significativa. ¹ Unidade utilizada pelo fabricante do clorofilômetro (Falker)

O híbrido BM780PRO foi o que obteve maior área foliar no estádio de pré-pendoamento, corroborando com os resultados de matéria seca das folhas, quando recebeu a adubação suplementar via foliar. Isso pôde ser observado no campo, folhas maiores em relação aos demais híbridos (Tabela 3).

Observou-se que o híbrido CD3501Hx apresentou um maior número de fileira de grãos comparado aos demais híbridos, por outro lado, foi o que apresentou o menor número de grãos por fileira, demonstrando que são parâmetros inversamente proporcionais.

Ao longo da condução do ensaio, observou-se visualmente maior ataque de lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) nos híbridos P3161Hx e CD3501Hx em relação aos demais híbridos, essa incidência não diminuiu o potencial produtivo desses materiais, uma vez que para os parâmetros massa de 1000 grãos e produtividade, esses híbridos apresentaram o melhor desempenho.

Os parâmetros que apresentaram diferenças em relação à adubação nitrogenada foi o número de fileiras de grãos por espiga e a produtividade (Tabela 4). O tratamento que recebeu apenas a adubação de cobertura, ou seja, não recebeu a adubação nitrogenada foliar suplementar, apresentou maior número de fileira de grãos por espiga que o tratamento que recebeu a adubação suplementar via foliar somente no pré-pendoamento. Contudo, esta diferença não é relevante porque a produtividade de grãos não diferiu entre estes tratamentos (Tabela 4). Lopes et al. (2007) relata que ao se aumentar o número de fileiras de grãos na

espiga, o peso de 100 grãos apresenta decréscimo insignificante, a ponto de não afetar o peso de grãos por planta.

Tabela 4. Médias de fileiras de grãos na espiga (FG), e produtividade em kg ha⁻¹ (PROD), analisados em relação à adubação nitrogenada foliar suplementar aplicada em plantas de milho cultivadas em segunda safra. (Jataí, GO, 2013).

Adubação (A)	Parâmetros			
	FG		PROD	
	unidades		kg ha ⁻¹	
T1	16,04	a	5.496,0	ab
T2	15,74	ab	5.411,8	b
T3	15,74	ab	5.917,7	a
T4	15,66	b	5.774,2	ab
DMS	0,36		426,2	

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na coluna, diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Tukey. DMS, diferença mínima significativa; T1, ausência de fertilizante nitrogenado foliar; T2, 10 L ha⁻¹ de fertilizante nitrogenado foliar em V8; T3, 7 L ha⁻¹ em V8 mais 3 L ha⁻¹ de fertilizante nitrogenado foliar em pré-pendoamento; T4, 10 L ha⁻¹ de fertilizante nitrogenado foliar em pré-pendoamento.

A produtividade no tratamento que recebeu 7 L ha⁻¹ em V8 mais 3 L ha⁻¹ em pré-pendoamento de fertilizante nitrogenado foliar, foi maior, diferindo estatisticamente do tratamento que recebeu 10 L ha⁻¹ em V8 de fertilizante nitrogenado foliar, diferença de mais de 8 sacas de milho por hectare.

Em trabalho realizado com adubação nitrogenada foliar na cultura do milho em Maringá, PR, Inoue et al. (2014) recomendam a realização de mais estudos que demonstrem que a aplicação foliar de nitrogênio associada ao fornecimento desse elemento via solo e em cobertura possam gerar benefícios para o produtor, principalmente no tocante ao retorno econômico, uma vez que, encontraram diferenças estatísticas em relação a produtividade apenas em comparação com o tratamento testemunha que não recebeu adubação nitrogenada de cobertura e foliar.

4 CONCLUSÃO

Os híbridos de milho respondem diferentemente à suplementação da adubação nitrogenada em cobertura.

A suplementação da adubação nitrogenada em cobertura com fertilizante nitrogenado foliar não apresenta incrementos em produtividade para a cultura do milho de segunda safra.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; MIELNICZUK, J.; BORTOLINI, C. G. Parâmetros de planta como indicadores do nível de nitrogênio na cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 4, p. 519-527, 2001.

BOARETTO, A. E.; SANTOS NETO, P.; MUROAKA, T.; OLIVEIRA, M. W.; TRIVELIN, P. C. O. Fertilização foliar de nitrogênio para laranjeira em estágio de formação. **Scientiae Agrícola**, v. 56, n. 3, p. 621-626, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.

CRUZ, J. C.; VERSIANI, R. P.; FERREIRA, M. T. R. **Cultivo do milho - cultivares**. Sete Lagoas: Embrapa, 2003. 3p. (Sistema de Produção, 1).

DEUNER, S.; NASCIMENTO, R.; FERREIRA, L. S.; BADINELLI, P. G.; KERBER, R. S. Adubação foliar e via solo de nitrogênio em plantas de milho em fase inicial de desenvolvimento. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1359-1365, 2008.

DURIGAN, J. C. Efeito de adjuvantes na calda e no estágio de desenvolvimento das plantas daninhas no controle do capim-colonião (*Panicum maximum*) com glifosato. **Planta Daninha**, v. 10, n. 1/2, p. 39-44, 1992.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Rio de Janeiro, 2013. 353p.

HARPER, J. E. Uptake of organic nitrogen forms by roots and leaves. In: HAUCK, R. D. (Ed.). **Nitrogen in crop production**. Wisconsin: American Society of Agronomy, 1984. p. 165-170.

INOUE, T. T.; BATISTA, M. A.; LIMA, R. S.; ULOFFO, C. E. H.; CAMPAROTO, R. O.; PASQUALI, M. A. Resposta do milho ao fornecimento de nitrogênio em cobertura e aplicação foliar em diferentes estádios fenológicos da cultura. In: FertBio 2014. **Anais...** Araxá, MG, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Levantamento sistemático da produção agrícola**: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Rio de Janeiro: IBGE. v. 27, n. 9, p. 73-74, 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Online. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/>>. Acesso em 10 set. 2013.

KÖPPEN, W. **Climatologia con un studio de los climas de la Tierra**. Buenos Aires, 1931. 320p.

LOPES, S. J.; LÚCIO, A. D.; STORCK, L.; DAMO, H. P.; BRUM, B.; SANTOS, V. J. Relações de causa e efeito em espigas de milho relacionadas aos tipos de híbridos. **Revista Ciência Rural**, v. 37, n. 6, p. 1536-1542, 2007.

OHLAND, R. A. A.; SOUZA, L. C. F.; HERNANI, L. C.; MARCHETTI, M. E.; GONÇALVES, M. C. Culturas de cobertura do solo e adubação nitrogenada no milho em plantio direto. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 3, p. 538-544, 2005.

RUAS, R. A. A.; LIMA, J. C. L.; APPELT, M. F.; DEZORDI, L. R. Controle de *Brachiaria decumbens* Stapf com adição de ureia à calda do glifosato. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v. 42, n. 4, p. 455-461, 2012.

TOLLENAAR, M.; WU, J. Yield improvement in temperate maize is attributable to greater stress tolerance. **Crop Science**, v. 39, p. 1597-1604, 1999.