

CRESCIMENTO DO MILHO SUBMETIDO A APLICAÇÕES DE NITROGÊNIOGuilherme Bernardi¹, Luis Guilherme Marodin², Marciano Dai Prai³, André Sordi⁴**Resumo**

O milho pode ser considerado uma das culturas de maior importância no país, tanto economicamente quanto nutricionalmente. O nitrogênio é imprescindível para garantir a produção, sendo um dos fatores mais limitantes para o aumento da produtividade da cultura. Este estudo teve como objetivo avaliar a altura e número de folhas de plantas de milho submetida a uma aplicação de nitrogênio em cobertura no estágio fenológico V4, nas doses de 0, 55, 110, 165 e 220 kg ha⁻¹. O experimento foi realizado na cidade de Santo Antônio do Sudoeste - PR, em vasos cilíndricos com volume de 2 litros, à quatro centímetros de profundidade, utilizando três sementes por vaso. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), os resultados foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. As doses de 165 kg ha⁻¹ e 220 kg ha⁻¹ apresentaram maior altura de plantas de maneira equivalente. As doses de 55 kg ha⁻¹ e 110 kg ha⁻¹ não diferiram estatisticamente entre si, sendo a testemunha que apresentou menor altura de plantas. A dose de 165 kg ha⁻¹ apresentou maior número de folhas, não diferindo estatisticamente da dose de 220 kg ha⁻¹.

Palavra-chave: Nutriente, folhas, altura.

1 INTRODUÇÃO

O milho está na história do Brasil desde os primórdios do descobrimento, sendo considerada uma das culturas de maior importância em nosso país (EMBRAPA, 2016). Mundialmente são produzidas 1,13 bilhões de toneladas, sendo os Estados Unidos, China e Brasil os maiores produtores, respectivamente (FAOSTAT, 2017).

É considerado uma cultura estratégica para o alicerce da agricultura brasileira, pois várias cadeias da agricultura e pecuária do país dependem deste (CONTINI et al., 2019). A sua crescente produção está diretamente ligada à sua

importância, pois pode ser utilizado em diversas aplicações, como uso na alimentação humana e animal, como também em combustíveis, bebidas e polímeros (MIRANDA et al., 2014).

O nitrogênio é considerado um dos nutrientes de maior importância para as plantas, este é o elemento requerido em maior quantidade pelas culturas agrícolas, sendo essa essencialidade relacionada a constituição das proteínas, pigmentos, aminoácidos, hormônios, ácidos nucleicos, vitaminas (FLOSS, 2011).

Sabe-se que as plantas respondem diferentemente as formas de nitrogênio, e condições climáticas também afetam seu retorno no momento da aplicação. Por isso é imprescindível escolher a fonte adequada de nitrogênio, e saber qual a condição climática ideal para efetuar a aplicação e evitar perdas (GHANEM et al., 2011).

O nitrogênio atua diretamente sobre a divisão celular nos meristemas da planta, e na definição da área foliar da cultura, sendo o nutriente mais absorvido pelo milho (PICOLI JUNIOR, 2011).

A aplicação do nitrogênio na cultura do milho está intimamente ligada ao seu potencial produtivo, no entanto apostar unicamente no aumento das doses para elevar os ganhos não constituem alternativa sustentável. É imprescindível procurar estratégias de manejo que possam atender a demanda de N, com baixo custo de produção e baixo impacto ambiental, para poder melhorar a eficiência econômica e a preservação do meio ambiente, garantindo segurança alimentar para a população mundial (SANGOI et al., 2015).

Neste sentido, o objetivo do trabalho foi observar na prática diferentes quantidades de nitrogênio em cobertura, tornando possível avaliar a forma como o milho responde a tais quantidades de adubação, juntamente com seus impactos diretos e possíveis problemas que possam ocorrer no desenvolvimento da cultura.

2 DESENVOLVIMENTO

O experimento foi conduzido na Linha Marcianópolis, zona rural do município de Santo Antônio do Sudoeste - PR. A área está localizada nas coordenadas 26° 06' 42.7" S e 53° 38' 37.9" W, com uma altitude de 513 metros (GOOGLE EARTH, 2020). O clima da região conforme classificação de Köppen, é do tipo Cfa, subtropical, com chuvas bem distribuídas durante o ano, com verão quente e abafado. Os invernos são

moderados, com precipitações bem distribuídas (MOTA et al., 1985). O solo das áreas é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico (EMBRAPA, 2018).

A semeadura do milho foi realizada no dia 20 de março de 2020, à profundidade de quatro centímetros, em vasos cilíndricos com volume de 2 litros, utilizando três sementes por vaso. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC), contendo 30 unidades experimentais. Realizou-se adubação de base conforme protocolo utilizado pelos agricultores da região, sendo utilizado 435 kg ha^{-1} de fertilizante mineral de fórmula NPK 10-15-15.

A única aplicação de nitrogênio em cobertura foi realizada no estágio fenológico V4, conforme recomenda o Manual de adubação e calagem para o estado do Paraná (SBCS, 2019). Nos tratamentos T0, T1, T2, T3, T4, foram utilizadas as seguintes doses de N em cobertura, respectivamente: 0 kg ha^{-1} , 55 kg ha^{-1} , 110 kg ha^{-1} , 165 kg ha^{-1} e 220 kg ha^{-1} , sendo T2 a dose recomendada pelo Manual de adubação e calagem para o estado do Paraná (SBCS, 2019), com produtividade de grãos esperada em 12 Mg ha^{-1} . As doses foram convertidas para a massa de solo dos vasos.

A coleta de dados foi realizada no dia 16 de maio de 2020, 57 dias após a semeadura, em estágio fenológico V10. A altura foi obtida com auxílio de uma fita métrica, posteriormente efetuada a contagem das folhas de cada planta.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F, e médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, utilizando-se do aplicativo informático SISVAR (FERREIRA, 2010).

As doses de 165 kg ha^{-1} e 220 kg ha^{-1} apresentaram maior altura de plantas de maneira proporcional. As doses de 55 kg ha^{-1} e 110 kg ha^{-1} não diferiram estatisticamente entre si. No quesito número de folhas, a dose de 165 kg ha^{-1} apresentou o maior número, entretanto não diferiu estatisticamente da dose de 220 kg ha^{-1} . Quanto menor a dose de N, evidenciou-se um menor número de folhas e menor altura de plantas.

O aumento de altura de plantas observado ocorre porque uma planta bem nutrida em N tem melhor desenvolvimento de área foliar e de sistema radicular, pois este nutriente tem influência direta na síntese de proteína, absorção iônica, fotossíntese, respiração, multiplicação e diferenciação celular, proporcionando maior e rápido crescimento (Okumura et al., 2011).

Segundo Fernandes et al. (2005), a disponibilidade de N afeta diretamente a área foliar, a taxa fotossintética, o crescimento do sistema radicular, o tamanho de espiga, produção de massa de matéria seca, sanidade de grãos e conseqüentemente a produtividade da cultura do milho, por estar ligado à produção de proteínas e ao crescimento e desenvolvimento da planta. No entanto, o excesso de N é prejudicial à cultura do milho, podendo causar acamamento fazendo com que as plantas caiam sobre o chão impossibilitando sua colheita mecanizada, causando prejuízos ao produtor (MALAVOLTA, 1989).

Para Amaral Filho et al. (2005), a adubação nitrogenada influi positivamente na produtividade de grãos da cultura do milho, como também aumenta o índice de área foliar, massa de 1000 grãos, altura de plantas, rendimento de biomassa e índice de colheita, evidenciando a relação entre produtividade, altura de plantas, número de folhas e aplicação de N.

3 CONCLUSÃO

A adubação nitrogenada em cobertura na cultura do milho resultou em acréscimos consideráveis na altura de plantas e número de folhas.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Vanderson Vieira et al. NÍVEIS DE NITROGÊNIO NO CULTIVO DE MILHO SEGUNDA SAFRA COM ELEVADAS DENSIDADES DE PLANTAS. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v. 13, n. 1, 2020. Disponível em: <<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&auth type=crawler&jrnl=19819951&AN=142744390&h=VgQ5DMeEoOaZphExVg%2BcVVLWqAgSVSBlqbka1fDWemcnHZIMU2z%2B4BuhyQnPjnNS72o0pT69PgQOTRgX%2FsLPNQ%3D%3D&crl=c>> Acesso em: 25 abr. 2020.

BESEN, Marcos Renan et al. Produtividade de milho e retorno econômico em sistema integrado de produção com doses de nitrogênio. Revista de Ciências Agroveterinárias, v. 19, n. 1, p. 94-103, 2020. Disponível em: <<http://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/14311>>. Acesso em: 05 mai. 2020.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Safra Brasileira de Grãos. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>> Acesso em: 11 mai. 2020.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Primeiro levantamento da safra 19/20. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/3080-primeiro-levantamento-da-safra-2019-20-de-graos-indica-producao-de-245-8-milhoes-de-t>> Acesso em: 14 abr. 2020.

DOS SANTOS, Milena Costa; JUNIOR, Laidson Alves Leão; BUSO, Wilian Henrique Diniz. Cultivo de milho com diferentes doses e épocas de aplicação de molibdênio. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 2, p. 5393-5402, 2020. Disponível em: <<http://brjd.com.br/index.php/BRJD/article/view/6596>> Acesso em: 01 mai. 2020.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Árvore de conhecimento: milho. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_8_168200511157.html> Acesso em: 07 mar. 2020.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5ª edição. Brasília – DF. Embrapa Solos, 2018.

FERREIRA, Daniel Furtado. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. 2018. Acesso em: 16 mai. 2020.

FLOSS, Elmar Luiz. Fisiologia das plantas cultivadas. 5ª edição. Universidade de Passo Fundo.

GOOGLE EARTH. Linha Marcianópolis, Santo Antônio do Sudoeste – PR. Acesso em: 10 mar. 2020.

LIMA, Charleston dos Santos. Rendimento da cultura do milho em resposta à inoculação com *Azospirillum brasilense* associado às diferentes doses de nitrogênio e plantas de cobertura. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/6604>. Acesso em: 29 mar. 2020.

LIMA, Camila Cassante de. Influência de plantas de cobertura no balanço de água no solo sob rotação de culturas em plantio direto e preparo convencional. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11140/tde-05052020-173538/en.php>> Acesso em: 14 abr. 2020.

LINS, Fernando Josias Alcântara et al. Doses de nitrogênio na produção de grãos de genótipos de milho em superadensamento. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 3, p. 14879-14892, 2020. Disponível em: <<http://www.brjd.com.br/index.php/BRJD/article/view/8034>> Acesso em: 11 mai. 2020.

PEIXOTO, Claudio de Miranda. O milho no Brasil, sua importância e evolução; Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/165/o-milho-no-brasil-sua-importancia-e-evolucao>>. Acesso em: 21 mar. 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Núcleo Estadual Paraná. Manual de adubação e calagem para o estado do Paraná. Curitiba: SBCS/NEPAR, 2019.

Sobre o(s) autor(es)

¹ Acadêmico do Curso de Agronomia da Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Campus São José do Cedro; guilhermebernardi01@hotmail.com

² Acadêmico do Curso de Agronomia da Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Campus São José do Cedro; lgm13@live.com

³ Acadêmico do Curso de Agronomia da Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Campus São José do Cedro; daiprai@live.com

⁴ Mestre em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Paraná; Professor no Curso de Agronomia da Universidade do Oeste de Santa Catarina; andre.sordi@unoesc.edu.br.

Tabela 1 - Altura de plantas (cm) de milho submetidas a doses crescentes de nitrogênio em cobertura. Santo Antônio do Sudoeste/PR, 2020.

Altura de plantas (cm)					
Doses (kg ha ⁻¹)	0	55	110	165	220
Altura (cm)	27.00 C	59.16 B	72.00 B	113.83 A	103.16 A
Média geral	75.03				
CV (%)	20.23				
DMS	25,74				

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Fonte: Os Autores (2020)

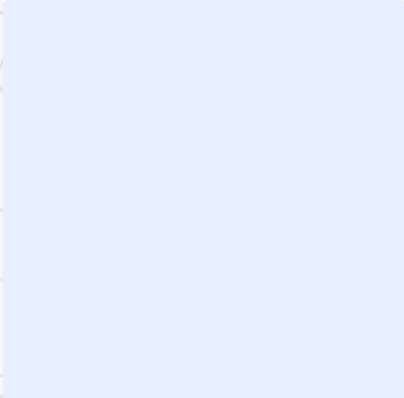
Tabela 2 - Número de folhas por planta de milho submetidas a doses crescentes de nitrogênio em cobertura. Santo Antônio do Sudoeste/PR, 2020.

Número de folhas por planta					
Doses (kg ha ⁻¹)	0	55	110	165	220
Nº de folhas	5.16 D	7.66 C	9.16 BC	11.66 A	10.50 AB
Média geral	8.83				
CV (%)	13.55				
DMS	2,03				

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

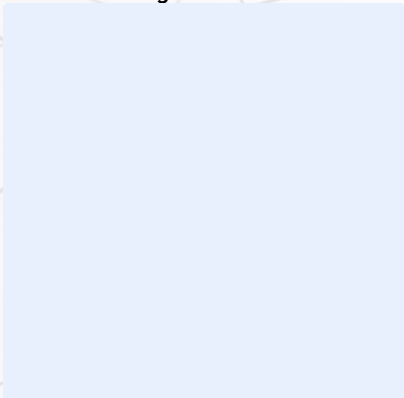
Fonte: Os Autores (2020)

Título da imagem



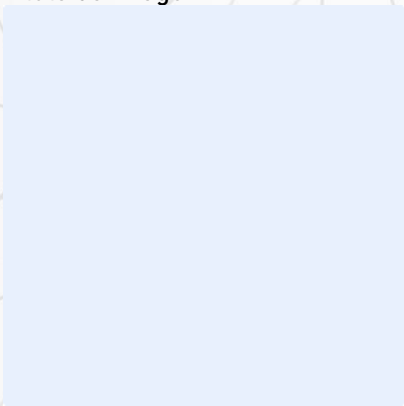
Fonte: Fonte da imagem

Título da imagem



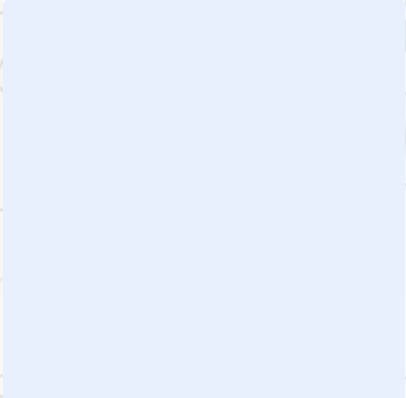
Fonte: Fonte da imagem

Título da imagem



Fonte: Fonte da imagem

Título da imagem



Fonte: Fonte da imagem