

ASSOCIAÇÃO RANIERI DE EDUCAÇÃO E CULTURA
FACULDADES INTEGRADAS DE BAURU – FIB
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

JOÃO PAULO TEIXEIRA GUIMARÃES

**EMERGÊNCIA DE SEMENTES DE MILHO EM SOLO COM DIFERENTES DOSES
DE ADUBO NITROGENADO**

BAURU – SP

2024

JOÃO PAULO TEIXEIRA GUIMARÃES

**EMERGÊNCIA DE SEMENTES DE MILHO EM SOLO COM DIFERENTES DOSES
DE ADUBO NITROGENADO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Agronomia como
requisito para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia das Faculdades Integradas de Bauru –
FIB

Orientador: Prof. Dr. João Paulo Teixeira Whitaker

BAURU – SP

2024

Emergência de sementes de milho em solo com diferentes doses de adubo nitrogenado

João Paulo Teixeira Guimarães¹; João Paulo Teixeira Whitaker²

¹Aluno do Curso de Agronomia da Faculdades Integradas de Bauru:
joapauloteixeira17@hotmail.com.br

² Professor das Faculdade Integradas de Bauru

RESUMO

A fertilização do solo com nitrogênio (N) na cultura do milho (*Zea mays* L.) é um dos fatores mais importantes na determinação da produtividade, tendo em visto que o N é um dos nutrientes mais exigidos pela planta. As fontes e as doses de adubo nitrogenado utilizado, pode promover prejuízos no estabelecimento da cultura em campo, pois pode causar injúrias e/ou morte de plântulas, devido o efeito salino do adubo ou pelo efeito tóxico do gás amônia liberado após reações no solo. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a emergência e o estande de plantas de milho em função de diferentes doses de adubo nitrogenado (ureia) aplicados em sulco de semeadura nos seguintes tratamentos: T1= 0,0 kg ha⁻¹ de N; T2= 30,0 kg ha⁻¹ de N; T3= 60,0 kg ha⁻¹ de N; T4= 90,0 kg ha⁻¹ de N; T5= 120,0 kg ha⁻¹ de N. O experimento foi conduzido na área experimental do campus das Faculdades Integradas de Bauru-FIB, em Bauru-SP. Sementes de milho, cultivar AL Avaré, foram semeadas em sulco, previamente adubado com o adubo nitrogenado. Os parâmetros analisados foram a porcentagem de emergência das plântulas de milho. Conclui-se que o uso da ureia, como fonte de adubo nitrogenado, em doses superiores a 30,0 kg ha⁻¹ de N, causa redução da emergência de plântulas de milho, afetando negativamente o estande de plantas.

Palavras-chave: *Zea mays* L. estande. ureia. salinização.

ABSTRACT

Soil fertilization with nitrogen (N) in corn (*Zea mays* L.) is one of the most important factors in determining productivity, given that N is one of the nutrients most required by the plant. The sources and doses of nitrogen fertilizer used can negatively impact crop establishment in the field, as they can cause injury and/or death of seedlings due to the saline effect of the fertilizer or the toxic effect of ammonia gas released after reactions in the soil. Therefore, the objective of this work was to evaluate the emergence and plant stand of corn as a function of

different doses of nitrogen fertilizer (urea) applied in the sowing furrow in the following treatments: T1- 0.0 kg ha⁻¹ of N; T2- 30.0 kg ha⁻¹ of N; T3- 60.0 kg ha⁻¹ of N; T4- 90.0 kg ha⁻¹ of N; T5- 120.0 kg ha⁻¹ of N. The experiment was conducted in the experimental area of the Faculdades Integradas de Bauru-FIB campus, in Bauru-SP. Corn seeds, cultivar AL Avaré, were sown in furrows, previously fertilized with nitrogen fertilizer. The parameters analyzed were the percentage of emergence of corn seedlings. It is concluded that the use of urea, as a source of nitrogen fertilizer, in doses greater than 30.0 kg ha⁻¹ of N, causes a reduction in the emergence of corn seedlings, negatively affecting the plant stand.

Keywords:. *Zea mays* L. stand. urea. salinization.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.), espécie que pertence à família Poaceae, é originária do México, e tem sido cultivado há mais de 8.000 anos em muitas partes do mundo. É uma planta resistente e capacidade produtiva, representada por vários genótipos, permitem seu cultivo desde a linha do equador até grandes latitudes de clima temperado, e em altitudes que variam desde o nível do mar até 3.600 metros, mostrando-se amplamente adaptado a diversos climas como o temperado, subtropical ou tropical (Fornasieri Filho, 2007).

A produtividade da cultura do milho é altamente influenciada pela fertilidade do solo, e, por conseguinte, pelo uso de fertilizantes, sendo que o nitrogênio (N) é o elemento que é mais absorvido e exigido pelas plantas de milho (Fornasieri Filho, 2007). Cantarella *et al.* (2022) apontam que o milho extrai do solo cerca de 24 kg ha⁻¹ de N a cada tonelada de grão produzido e as doses de adubação recomendada deste nutriente variam de 60 a 220 kg ha⁻¹, conforme o nível de produtividade esperada da lavoura, sendo que parte destas doses (30 a 60 kg ha⁻¹) deve ser aplicada no sulco de semeadura e o restante em cobertura.

Segundo Arf *et al.* (2007) o uso de adubação nitrogenada em milho aumentou a produtividade do milho sendo que, na dose de 100 kg ha⁻¹ de N no sulco de semeadura, ou a mesma dose somente em cobertura ou parcelada, obtiveram a mesma produtividade. O mesmo resultado foi observado por Kaneko *et al.* (2010), quando utilizaram a dose de 120 kg ha⁻¹ de N só no sulco de semeadura ou só em cobertura. Porém, Schiavinatti *et al.* (2011), empregaram 120 kg ha⁻¹ de N em cobertura no milho com estágio de 8 folhas, e resultou em menor produtividade de grãos em relação aos outros modos de parcelamento do N, além disso a aplicação de ureia causou menor produtividade do que o uso de sulfato de amônia.

Nota-se que adubações nitrogenadas no sulco de semeadura com ureia podem causar severas injúrias às plântulas recém-emergidas devido à volatilização da amônia, gás tóxico para plantas. Este efeito foi estudado em plantas de trigo por Foloni *et al.* (2014). Outra forma de injúria pelos fertilizantes é causada pela salinização, ou aumento do potencial osmótico no solo, devido o uso de altas doses do fertilizante nitrogenado, que é colocado próximo da semente, sendo que este problema pode ser evitado pelo parcelamento do fertilizante, ou ajustes no local ou da forma de aplicação (Cantarella *et al.*, 2022).

Mesmo realizando a adubação nitrogenada de maneira correta, estima-se que apenas 40% a 60% do N aplicado são absorvidos pela planta, pois grande quantidade é perdida. Existem vários tipos de perdas de N no solo. Por exemplo, a lixiviação ocorre devido a carga elétrica do N, na forma de nitrato (NO_3^-), ser negativa, que promove baixa interação química de retenção pelo solo, que também tem carga negativa, o que permite ser escoado pelo movimento da água através do perfil do solo. O N pode ficar imobilizado pela microbiota do solo, e indisponível às plantas, quando ocorre a degradação de palhada, visto que a relação carbono/nitrogênio deste material é elevada e o N será utilizado na proliferação da microbiota durante a decomposição orgânica (Coelho *et al.*, 2007; Cantarella *et al.*, 2022).

Porém, as principais perdas de N ocorrem na forma de gases, sendo a volatilização de amônia a principal reação que diminui a eficiência de uso do N pelas plantas, principalmente quando o N é aplicado na superfície do solo. Também há a desnitrificação, realizada por bactérias do solo, que reduzem o nitrato em nitrito e, então, em gases nitrogenados (NO , N_2O , N_2). A desnitrificação é mais comum em condições anaeróbicas, que ocorre em solos inundados (Yamada; Abdalla, 2000; Cantarella *et al.*, 2008).

Esta pesquisa objetivou avaliar a emergência em campo e estande de plântulas de milho, com uso de diferentes doses de adubo nitrogenado (ureia) via sulco de semeadura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental do curso de Agronomia das Faculdades Integradas de Bauru (FIB), em Bauru-SP, em 2024.

O experimento foi composto por 4 diferentes doses de fertilizante nitrogenado, na forma de ureia, e um tratamento sem adubação, assim: T1= testemunha sem adubação; T2= 30 kg ha⁻¹ de N; T3= 60 kg ha⁻¹ de N; T4= 90 kg ha⁻¹ de N; T5= 120 kg ha⁻¹ de N.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, sendo que cada parcela foi composta por 5 linhas de 2,0 m espaçadas de 0,20 m entre si, totalizando 2,0 m². Cada

tratamento foi composto por 4 repetições (blocos).

O solo da área do experimento, latossol de textura média, foi previamente preparado de modo convencional (gradagem), e sua análise química pode ser vista na Tabela 1.

Tabela 1. Análise química do solo, à profundidade de 0 a 20 cm, da área do experimento.

pH	M.O.	P resina	K ⁺	Al ⁺³	H+Al	Ca	Mg	SB	CTC	V
CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	-----			mmol _c dm ⁻³	-----			%
5,1	8	19	1,8	0	15	18	8	28	42	65

No dia 20/04/2024, após o preparo do solo, realizou-se a abertura de sulcos com enxada, na profundidade de 8,0 cm, para colocação do fertilizante nitrogenado, cobrindo-o com 5,0 cm de solo. Em seguida foi realizada a semeadura manual de sementes de milho, cultivar AL Avaré, na densidade de 5 sementes m⁻¹, cobrindo-as com 3,0 cm de solo.

O experimento foi irrigado diariamente com uso de regador manual, aplicando-se 10 L de água por parcela. No dia 13/05/2024, 23 dias após semeadura, foi avaliada a porcentagem de emergência das plântulas em campo.

Os dados foram submetidos à análise estatística de variância, com médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5,0% de probabilidade, usando-se o programa estatístico computacional Assistat (Silva; Azevedo, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de emergência em campo das plântulas de milho, em função de diferentes doses de adubo nitrogenado, a base de ureia, podem ser vistos na Tabela 2.

Tabela 2. Emergência em campo de plântulas de milho em função do uso de diferentes doses de fertilizante nitrogenado a base de ureia. Bauru, SP, 2024.

Tratamento	Emergência* (%)
T1 – 0,0 kg ha ⁻¹ de N	62 a
T2 – 30,0 kg ha ⁻¹ de N	34 b
T3 – 60,0 kg ha ⁻¹ de N	23 bc
T4 – 90,0 kg ha ⁻¹ de N	16 bc
T5 – 120,0 kg ha ⁻¹ de N	7 c
CV%	35,6

*Letras iguais na coluna não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$)

Nota-se que a emergência das plântulas de milho foi afetada significativamente pela adubação com ureia, sendo que a adubação com dose superior a 30,0 kg ha⁻¹ de N provocou

redução da emergência.

Todas as doses de ureia estudadas foram capazes de influenciar negativamente a emergência do milho, sendo considerado um efeito gradativo, pois a falha da emergência aumentou a medida que as doses de ureia foram maiores.

A maior dose de ureia (120 kg ha⁻¹ de N) proporcionou o menor estande de milho (7,0%), com redução de 90% na emergência em relação à testemunha, evidenciando o efeito prejudicial sobre as sementes e plântulas. Fancelli e Almeida (2015) alertaram que o uso de doses elevadas (superiores a 60 kg ha⁻¹ de N) no sulco de semeadura pode promover a salinização e/ou a alcalinização da rizosfera, em função da fonte de N empregada.

A redução no estande, causada por doses elevadas de fertilizantes no sulco de semeadura também foi observada por outras pesquisas. Foloni *et al.* (2014), estudando a influência de diferentes doses e fontes de fertilizante nitrogenado na cultura do trigo, verificaram que a ureia, a partir da dose de 40 kg ha⁻¹ de N, reduziu o estande de plantas, indicando o efeito tóxico do gás amônia liberado pela transformação da ureia, como causa dessa redução. Por esse motivo, Foloni, Bassoi e Silva (2016), alertam para o perigo do uso de ureia quando aplicada em semeadura, que pode afetar o estabelecimento da cultura de trigo.

No presente estudo, não foram verificadas injúrias nas folhas das plântulas de milho, que pudessem ser atribuídas ao efeito tóxico de amônia, nem foram percebidos ataques de pragas ou doenças e, portanto, sugere-se que a redução no estande tenha sido causada pelo efeito salino do adubo nitrogenado.

CONCLUSÕES

Nas condições deste estudo, doses de ureia acima de 30 kg ha⁻¹ de N, causaram redução da emergência em campo afetando negativamente o estande de plantas de milho.

REFERÊNCIAS

- ARF, O.; FERNANDES, R. N.; BUZETTI, S.; RODRIGUES, R. A. F.; SÁ, M. E.; ANDRADE, J. A. C. Manejo do solo e época de aplicação de nitrogênio no desenvolvimento e rendimento do milho. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v.29, n. 2, p. 211-217, 2007.
- CANTARELLA, H. Nitrogênio. p. 375-470. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V. V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B; NEVES, J. C. L. (ed.). **Fertilidade do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1017 p.

CANTARELLA, H.; TRIVELIN, P. C. O.; CONTIN, T. L. M.; DIAS, F. L. F.; ROSSETTO, R.; MARCELINO, R.; COIMBRA, R. B.; QUAGGIO, J. A. Ammonia volatilization from urease inhibitor-treated urea applied to sugarcane trash blankets. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 65, n. 4, p. 397-401, 2008.

CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; MATTOS JÚNIOR, D.; BOARETTO, R. M.; RAIJ, B. Van (ed.). **Boletim 100**: Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônômico, 2022. 489 p.

COELHO, A. M. **Manejo da adubação nitrogenada na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. 11 p. (Circular técnica, 96).

FANCELLI, A. L.; ALMEIDA, R. E. M. A. Programa racional para fertilizantes deve considerar fatores que afetam cultivo. **Revista Visão Agrícola**, Piracicaba, n. 13, p. 52-57, jul./dez. 2015.

FOLONI, J. S. S.; BASSOI, M. C.; OLIVEIRA JÚNIOR, A.; CASTRO, C. **Fontes e doses de nitrogênio na adubação de semeadura do trigo no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 33 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 8)

FOLONI, J. S. S.; BASSOI, M. C.; SILVA, S. R.. **Indicações fitotécnicas para cultivares de trigo da Embrapa no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, ago. 2016. 24 p. (Circular Técnica, 117).

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Jaboticabal: Funep, 2007.

KANEKO, F. H.; ARF, O.; GITTI, D. C.; ARF, M. V.; CHIODEROLI, C. A.; KAPPES, C. Manejo do solo e do nitrogênio em milho cultivado em espaçamentos reduzido e tradicional. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 3, p. 677-686, 2010.

SCHIAVINATTI, A. F. *et al.* Influência de fontes e modos de aplicação de nitrogênio nos componentes da produção e produtividade do milho irrigado no cerrado. **Bragantia**, v. 70, n. 4, p. 925-930, 2011.

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V.. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.

FERREIRA, A. C. de B.; ARAUJO, G. A. de A.; PEREIRA, P. R. G.; CARDOSO, A. A. Características agrônômicas e nutricionais do milho adubado com nitrogênio, molibdênio e zinco. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 1, p. 131-138, jan./mar. 2001.

YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S. Como melhorar a eficiência da adubação nitrogenada do milho?. **Informações Agrônômicas**, Piracicaba, v. 91, 5 p., set. 2000.