

Desenvolvimento inicial de milho em função e doses de ureia aplicadas em semeadura⁽¹⁾.

Anderson Claiton Ferrari⁽²⁾; Gabriela Cemirames de Sousa Gurgel⁽³⁾; Fabiano Barbosa de Souza Prates⁽³⁾; Everaldo Zonta⁽⁴⁾; José Carlos Polidoro⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do programa Capes-Embrapa.

⁽²⁾ Estudante de mestrado do curso de Pós Graduação em Agronomia – Ciência do Solo; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Seropédica, RJ; anderson.rural@hotmail.com; ⁽³⁾ Estudante de doutorado do curso de Pós Graduação em Agronomia – Ciência do Solo; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; ⁽⁴⁾ Professor Associado; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; ⁽⁵⁾ Pesquisador; Embrapa Solos.

RESUMO: A ureia é o fertilizante nitrogenado mais utilizado, contudo apresenta altas perdas de NH_3 pelo processo de volatilização. A fertilização com ureia no momento da semeadura pode comprometer a germinação, e, por conseguinte a população final da lavoura. Testaram-se três doses de ureia, calculadas com base na área superficial (AS), no volume do vaso (VV) e no número de plantas (NP), para a aplicação de 20 kg N ha^{-1} . As unidades experimentais foram vasos contendo 7 kg de solo, onde foram semeadas 6 sementes do híbrido AG 1051, sendo a adubação realizada ao lado e abaixo da linha de semeadura. A maior dose de ureia, obtida com base no número de plantas, proporcionou menor germinação no terceiro dia após a semeadura, provavelmente devido a maior condutividade elétrica e maior volatilização de NH_3 a que foram submetidas às plantas deste tratamento.

Termos de indexação: amônia, germinação.

INTRODUÇÃO

A ureia é o principal fertilizante sólido em nível mundial, e corresponde a 60 % dos fertilizantes nitrogenados comercializados no Brasil, devido principalmente ao menor custo por unidade de N e maior facilidade de produção (Cantarella, 2007).

De acordo com Catarella (2007), a principal desvantagem da ureia é a possibilidade de altas perdas de N por volatilização de NH_3 , que além de consistir em prejuízo ao usuário, polui águas superficiais, subterrâneas e a atmosfera. Dessa forma, a melhoria no manejo do nitrogênio aplicado às culturas, colabora no sentido de minimizar o total de perdas de N.

No Brasil, a cultura do milho totalizou 53,2 milhões de toneladas na safra 2009/2010, sendo o terceiro maior produtor mundial do cereal, que tem como destino principal a produção de ração para animais (MAPA, 2013).

A aplicação de ureia concomitante a semeadura do milho pode trazer prejuízos à germinação, como observado por Sangoi et al. (2009). Assim, a execução de experimentos em vasos, muitas vezes

encontra dúvidas quanto à forma de calcular as doses utilizadas, que podem ser obtidas considerando o volume do solo, a área de solo exposta, o número de plantas, dentre outros. O possível estresse gerado sobre as plantas, devido à dose de fertilizante utilizado, pode comprometer a resposta do experimento.

De acordo com Sangoi (2011), dentre os cereais de importância econômica, o milho apresenta a menor capacidade de perfilhamento, portanto, fatores que possam intervir na população final da lavoura, terão interferência sobre o seu rendimento.

O objetivo do presente trabalho é avaliar doses de ureia, calculadas de maneiras distintas, que permitam avaliar o desempenho do fertilizante, em casa de vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Solos do Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), localizada em Seropédica, RJ, que está situada a $22^{\circ}45'$ de latitude sul e $43^{\circ}41'$ de longitude oeste e altitude de 33 metros. Os dados de temperatura e umidade foram monitorados por meio de estação meteorológica instalada na casa de vegetação, onde foram registrados os valores médios de 30 e $26,3^{\circ}\text{C}$ (dia e noite) e 71,4 e 70,6%, respectivamente. O solo utilizado foi classificado como PLANOSSOLO HÁPLICO (textura arenosa). As unidades experimentais empregadas foram vasos preenchidos com sete litros do solo.

A umidade do solo foi mantida a 70% da capacidade. O solo foi previamente seco, peneirado (malha de 4 mm) e caracterizado quimicamente. Para adubação nitrogenada, foi utilizada a ureia em grânulos (45% N), aplicada a uma profundidade de 5 cm, nas doses referentes aos tratamentos, ao lado da linha de plantio. O híbrido empregado foi o AG1051, utilizando-se seis sementes por vaso, semeadas a uma profundidade de 3 cm. O delineamento empregado foi o inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 12 repetições. Os

tratamentos consistiram na aplicação de doses de ureia distintas, calculadas com base na área superficial (AS), no volume do vaso (VV) e no número de plantas (NP), resultando em: T1 – controle, sem adição de ureia; T2 – 0,2093g de ureia (AS); T3 – 0,1675g de ureia (VV) e T4 – 1,4815g de ureia (NP).

Os registros de condutividade elétrica foram efetuados a partir de medições a profundidade de 4 cm, diariamente, desde a semeadura até o sétimo dia, em quatro pontos distintos, utilizando-se condutivímetro para medição direta, HANNA HI 993310.

Realizou-se também uma estimativa da quantidade de nitrogênio perdida por meio do processo de volatilização de amônia, através da determinação do nitrogênio retido nas armadilhas ácidas do sistema coletor semiaberto livre estático (SALE), descrito por Araújo et al. (2009). As câmaras coletoras foram instaladas imediatamente após a aplicação do fertilizantes, de modo que as espumas dos coletores foram trocadas diariamente, até o sétimo dia de avaliação. Para o sistema SALE, as espumas foram acondicionadas nos potes de 50 ml com a solução ácida, com posterior diluição, retirada de uma alíquota, destilação e titulação.

Ao fim do sétimo dia, as plantas de milho foram avaliadas com determinação da altura de inserção da primeira folha e altura total considerando as folhas estendidas, ambas as medidas a partir da superfície do solo.

Os resultados obtidos foram comparados pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a Tabela 1, que apresenta os valores referentes às médias da condutividade elétrica, observa-se que houve efeito significativo dos tratamentos a partir do segundo dia de avaliação, de maneira que a dose aplicada calculada com base no número de plantas proporcionou os maiores valores.

A alta concentração de sais próximo às sementes pode inibir a absorção de água pelas plantas, devido a redução do potencial hídrico (Taiz e Zeiger, 2006). Foi observada a ocorrência da maior CE no terceiro dia após a semeadura para a maior dose de ureia aplicada (Figura 1), sendo a provável causa da redução do percentual de germinação para o respectivo tratamento, devido à elevação na concentração de eletrólitos na solução do solo próximo a região fertilizada.

As perdas de nitrogênio via volatilização de amônia apesar de não terem sido elevadas,

conforme pode ser observado na Figura 2, foram significativas para a maior dose de ureia aplicada, representada pelo tratamento 4 (T4), que pode ser explicado pela elevada concentração de amônio no solo no mesmo período, evidenciado pela elevada CE.

O percentual de germinação das sementes apresentou diferença significativa no quarto dia após a semeadura, devido a maior dose de ureia aplicada (T4), como pode ser observado na Figura 4, contudo, diferenças visuais podem ser observadas para as médias do terceiro dia após a semeadura. Em condição de campo, o menor percentual de sementes germinadas, pode comprometer a população final da cultura, supondo a adversidade das condições ambientais.

A altura total da planta, não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos, tendo como valor médio, 14 cm. A altura de inserção da primeira folha apresentou diferença significativa, como observado na Figura 3.

O solo de textura arenosa, utilizado no experimento, pode ter contribuído para a redução na germinação, de acordo com Sangoi et al. (2009). Os autores não observaram prejuízos a germinação mesmo com dose de 200 kg N ha⁻¹ em solos com alto teor de argila e matéria orgânica, provavelmente devido ao alto poder tampão, que permite a adsorção eletrostática do amônio, enquanto que solos com baixos teores de argila e matéria orgânica apresentaram redução na germinação avaliada aos sete dias após a semeadura em decorrência do uso de dose superior a 50 kg N ha⁻¹ na forma de ureia.

O feito da amônia volatilizada sobre a germinação, foi relatado por Wong et al. (1983), que observou a redução na germinação de sementes de *Brassica parachinensis*, devido a aplicação de estrume de aves e suínos.

Segundo Qi et al. (2012), a aplicação de ureia na semeadura de arroz cultivado em sequeiro, reduziu a germinação, e o crescimento inicial das plântulas. O mesmo autor relata que o efeito da amônia ocorreu sem o contato direto da ureia com as plântulas avaliadas.

CONCLUSÕES

Não é recomendado o uso de doses calculadas considerando o número de plantas por vaso, para avaliações de fertilizantes nitrogenados baseados na ureia.

A CE e a volatilização de NH_3 contribuem para a redução na germinação.

AGRADECIMENTOS

A UFRRJ, CPGA-CS e PETROBRAS, pela infraestrutura e recursos que disponibilizaram para a obtenção dos resultados.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. S., MARSOLA, T., MIYAZAWA, M., SOARES, L.H.B., URQUIAGA, S., BODDEY, R.M., ALVES, B.J.R. Calibração de câmara semiaberta estática para quantificação de amônia volatilizada do solo. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.44, n.7, p.769-776, jul. 2009.

CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (eds). *Fertilidade do solo*. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 375-470, 2007.

SILVA, C.A. e VALE, F.R. Disponibilidade de nitrato em solos brasileiros sob efeito da calagem e de fontes e doses de nitrogênio. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.35, n.12, p.2461-2471, dez. 2000.

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/milho>>. Acesso em: 21 de Abril de 2013.

SANGOI, L., ERNANI, P.R., BIANCHET, P. Desenvolvimento inicial do milho em função de doses e fontes de nitrogênio aplicadas na semeadura. *Revista Biotemas*, 22 (4), dezembro de 2009.

SANGOI, L., SCHWEITZER, C., SILVA, P. R. F., SCHMITT, A., VARGAS, V.P., CASA, R T., SOUZA, C.A.S. Perfilamento, área foliar e produtividade do milho sob diferentes arranjos espaciais. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.46, n.6, p.609-616, jun. 2011.

Qi, X., Wu,W., Shah, F., Peng, S., Huang,J., Cui, K., Liu, H., and Nie, L. Ammonia Volatilization from Urea-Application Influenced Germination and Early Seedling Growth of Dry Direct-Seeded Rice. *The Scientific World Journal* v. 2012, 2011.

WONG, M.H., CHEUNG, Y.H., CHEUNG, C.L. The effects of ammonia and ethylene oxide in animal manure and sewage sludge on the seed germination and elongation of *Brassica parachinensis*. *Environental Pollution (Series A)* 30 (109-123) 1983.

Tabela 1 – Média da condutividade elétrica (CE, em mS cm^{-1}) mensurada em profundidade de 4 cm, em função dos tratamentos.

Tratamentos*	Dias após semeadura (DAS)						
	1	2	3	4	5	6	7
T1	0,292 ns	0,331 b	0,393 b	0,315 b	0,307 b	0,315 b	0,219 b
T2	0,297 ns	0,423 b	0,509 b	0,419 b	0,420 b	0,426 b	0,337 b
T3	0,323 ns	0,397 b	0,531 b	0,445 b	0,467 b	0,429 b	0,346 b
T4	0,339 ns	0,587 a	0,895 a	0,750 a	0,812 a	0,817 a	0,739 a

Médias seguidas de mesma letra nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey a 5% de significância.

*T1 – controle, sem adição de ureia; T2 – 0,2093g de ureia, calculada considerando a área superficial do solo contido no vaso; T3 – 0,1675g de ureia, considerando o volume de solo contido no vaso; e T4 – 1,4815g de ureia, considerando o cultivo de duas plantas definitivas por vaso.

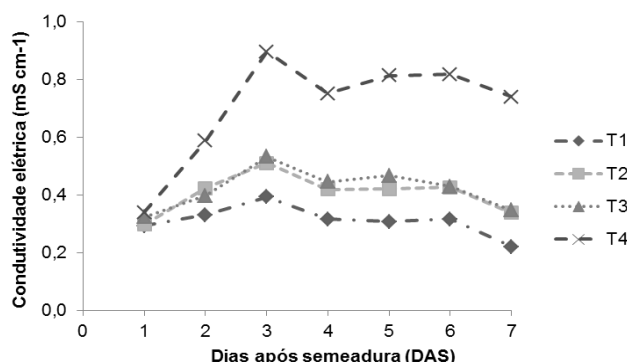


Figura 1 – Condutividade elétrica do solo em resposta as diferentes doses¹ de ureia aplicadas na ocasião da semeadura.

¹(T1 – controle, sem adição de ureia; T2 – 0,2093g de ureia, calculada considerando a área superficial do solo contido no vaso; T3 – 0,1675g de ureia, considerando o volume de solo contido no vaso; e T4 – 1,4815g de ureia, considerando o cultivo de duas plantas definitivas por vaso)

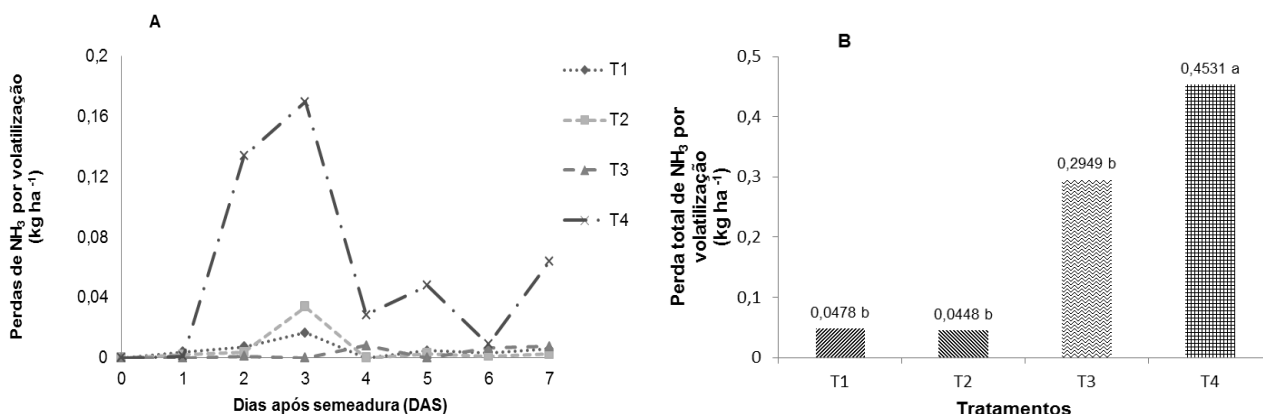


Figura 2 – A. Perdas de nitrogênio pela volatilização de NH₃ proveniente da ureia aplicada em função dos tratamentos¹. **b.** Perda total de nitrogênio devido à volatilização de NH₃.

¹(T1 – controle, sem adição de ureia; T2 – 0,2093g de ureia, calculada considerando a área superficial do solo contido no vaso; T3 – 0,1675g de ureia, considerando o volume de solo contido no vaso; e T4 – 1,4815g de ureia, considerando o cultivo de duas plantas definitivas por vaso)

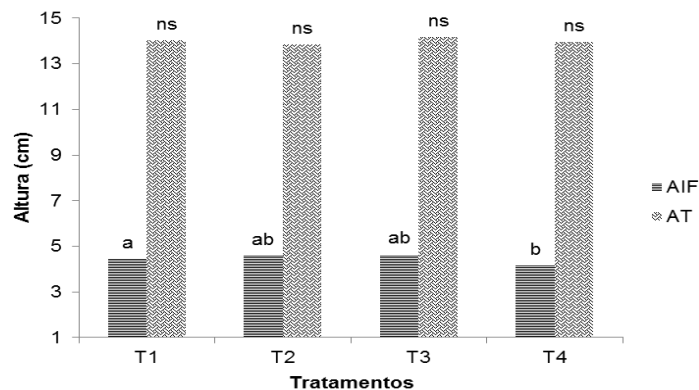


Figura 3 - Altura de inserção da primeira folha (AIF), e altura total (AT), devido ao efeito dos tratamentos¹.

¹T1-controle, sem adição de ureia; T2-0,2093g de ureia, calculada considerando a área superficial do solo contido no vaso; T3-0,1675g de ureia, considerando o volume de solo contido no vaso; e T4-1,4815g de ureia, considerando o cultivo de duas plantas definitivas por vaso.

*Médias seguidas de mesma letra, em cada característica avaliada, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

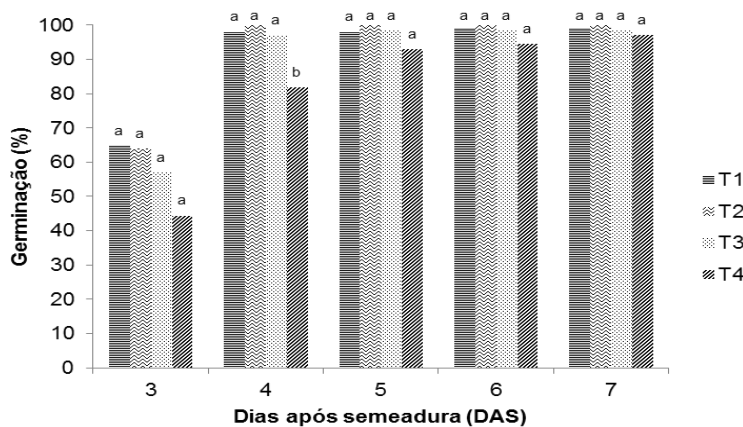


Figura 4 - Germinação das sementes de milho em decorrência da aplicação dos tratamentos¹.

¹T1-controle, sem adição de ureia; T2-0,2093g de ureia, calculada considerando a área superficial do solo contido no vaso; T3-0,1675g de ureia, considerando o volume de solo contido no vaso; e T4-1,4815g de ureia, considerando o cultivo de duas plantas definitivas por vaso.

*Médias diárias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.