

VOLATILIZAÇÃO DE AMÔNIA PROVENIENTE DE UREIA PROTEGIDA EM BRAQUIÁRIA IRRIGADA

ALEXIA MORELLO DA SILVA CASCALDI¹, ROGÉRIO TEIXEIRA DE FARIA²,
LUIZ FABIANO PALARETTI³, JAIRO OSVALDO CAZETTA⁴, JOÃO ALBERTO
FISCHER FILHO⁵, MIQUÉIAS GOMES DOS SANTOS⁶

¹ Eng^a Agrônoma, Doutoranda em Agronomia (Ciência do Solo), Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal-SP, alexia.morello@unesp.br

² Eng^o Agrônomo, Professor Assistente Doutor, Departamento de Engenharia Rural, FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP

³ Eng^o Agrônomo, Professor Assistente Doutor, Departamento de Engenharia Rural, FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP

⁴ Eng^o Agrônomo, Professor Titular, Departamento de Tecnologia, FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP

⁵ Eng^o Agrônomo, Professor Doutor, Instituto Municipal de Ensino Superior de Bebedouro – IMESB, Bebedouro-SP

⁶ Eng^o Agrônomo, Doutor em Agronomia (Ciência do Solo), FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: O nitrogênio (N) é essencial para as culturas, entretanto seu aproveitamento está sujeito a perdas no sistema solo-planta-atmosfera. Alguns compostos têm sido utilizados com o propósito de reduzir essas perdas, aumentando a eficiência dos fertilizantes nitrogenados. O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito da utilização do estabilizante de nitrogênio NZone Max[®] sobre as perdas de N por volatilização de amônia e lixiviação de nitrato, em cultivo de *Urochloa brizantha* cv. Marandu. O experimento foi conduzido em Jaboticabal - SP e os tratamentos consistiram de 4 lâminas de irrigação (0,20; 0,40; 0,60 e 0,80 da ETo), com adição ou não de estabilizante de N à ureia aplicada. O delineamento experimental foi em faixa com parcela subdividida, com lâminas na parcela e estabilizante na subparcela, com 4 repetições. Foram medidos: taxa de volatilização de amônia, teores de nitrato, amônio, N-total e valores de pH e condutividade elétrica da solução do solo. A taxa de volatilização de amônia atingiu um máximo no terceiro dia após a adubação. Nesse momento, a menor lâmina apresentou a maior taxa de amônia volatilizada, enquanto que a maior lâmina foi a de menor volatilização. Não foi observado efeito significativo do NZone Max[®] nas variáveis analisadas.

PALAVRAS-CHAVE: nitrogênio, irrigação, *Urochloa brizantha*

AMMONIA VOLATILIZATION FROM COATED UREA IN IRRIGATED BRACHIARIA CROP

ABSTRACT: Nitrogen is an essential nutrient for crops, however its use is subject to many losses in the soil-plant-atmosphere system. Some compounds have been used for the purpose of reducing these losses, increasing the efficiency of nitrogen fertilizers. The objective of this work was to verify the effect of NZone Max[®] nitrogen stabilizer on N losses through ammonia volatilization and nitrate leaching, in an *Urochloa brizantha* cv. Marandu crop. A field experiment was carried out in Jaboticabal – SP, and treatments consisted of 4 irrigation depths (0.20, 0.40, 0.60 and 0.80 of the reference evapotranspiration), with and without nitrogen stabilizer added to applied urea. The treatments were arranged in a split-plot strip design, with irrigation depths in the plot and stabilizer in the subplot, with 4 replications. The following variables were measured: ammonia volatilization rate, nitrate, ammonium, N-total,

pH and electrical conductivity of the soil solution. The volatilization rate of ammonia reached the highest values on the third day after fertilization. At that moment, the lower irrigation depth presented a higher rate of volatilized ammonia, while the higher depth was the lower volatilization. There was no significant effect of NZone Max[®] for the analyzed variables.

KEYWORDS: nitrogen, irrigation, *Urochloa brizantha*

INTRODUÇÃO: A irrigação é importante para a produção das forrageiras, mas seu manejo pode afetar a dinâmica do N no solo, levando a perdas do nutriente, principalmente por volatilização de amônia (NH₃) e lixiviação de nitrato. Alguns compostos químicos têm sido utilizados conjuntamente aos fertilizantes nitrogenados com o propósito de reduzir essas perdas, entretanto, nem sempre têm se mostrado efetivos (FARIA et. al, 2013; TASCA et. al, 2011). Este trabalho teve como objetivo determinar as perdas por volatilização e lixiviação de N decorrentes do uso de ureia tratada com o estabilizante NZone Max[®], sob 4 lâminas de irrigação, em cultivo de braquiária.

MATERIAL E MÉTODOS: A pesquisa foi conduzida na FCAV- UNESP, em Jaboticabal – SP, em solo do tipo Latossolo Vermelho Eutrófico (EMBRAPA, 2013), sob cultivo de *Urochloa brizantha* cv. Marandu. Os tratamentos consistiram de 4 lâminas de irrigação, com e sem adição de estabilizante de N à ureia. O delineamento experimental foi em faixa com parcela subdividida, com 4 repetições. Um sistema de aspersão em linha proporcionou distribuição gradual da lâmina de irrigação nas parcelas, da maior (L4) à menor lâmina (L1). Os aspersores operaram com pressão de 300 kPa, espaçamento de 6 m, gerando um raio de alcance de 12 m e intensidade de aplicação de 13 mm h⁻¹. As lâminas de irrigação foram calculadas em função de frações da evapotranspiração de referência (ET_o), correspondentes a L1 = 0,20; L2 = 0,40; L3 = 0,60 e L4 = 0,80 de ET_o. A ET_o foi calculada pelo método Penman-Monteith. Realizaram-se 3 irrigações, uma no dia anterior à adubação e as demais aos 2 e 9 dias após a mesma.

Realizou-se a adubação com 100 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia, a lanço, sendo metade das parcelas com ureia pura e a outra metade com ureia com a adição de NZone Max[®] (3 mL kg⁻¹). Após a adubação, um frasco contendo 15 mL de solução fixadora de amônia, descrita por Hernandez e Cazetta (2001), foi colocado no interior de uma câmara captora de amônia, sendo uma câmara por parcela. Após 24 h, os frascos foram retirados e a solução foi titulada com ácido sulfúrico padronizado, obtendo-se a quantidade de NH₃ volatilizada. A taxa de volatilização de NH₃ foi determinada aos 1, 3, 5, 7 e 9 dias após a adubação. A solução do solo nas profundidades de 0-20, 20-40 e 40-60 cm foi obtida no 9º dia após a adubação, nas parcelas com a maior lâmina de irrigação aplicada (L4). Foram determinadas as concentrações de nitrato, amônio, N total, por meio de fotolorímetro digital, segundo Rice et al. (2012), medidas de pH e condutividade elétrica. Os dados meteorológicos foram obtidos da estação agroclimatológica próximo da área experimental e a umidade do solo foi medida com sonda de nêutrons nas profundidades de 0-20, 20-40, 40-60 e 60-80 cm. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e a comparação de médias pelo teste Tukey (5%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A análise de variância não apresentou efeito significativo (p>0,05) para estabilizante e demais interações. Mostrou efeitos significativos (p<0,01) para lâminas de irrigação, datas de determinação e interação entre elas, assim, realizou-se a comparação das médias pelo teste de Tukey (5%) (Tabela 1).

TABELA 1. Desdobramento da interação lâmina de irrigação x data de determinação para as médias da quantidade de amônia volatilizada ($\text{mg m}^{-2} \text{dia}^{-1}$).

Lâminas	Dias após a adubação				
	1	3	5	7	9
L1	1,98 Bc	29,04 Aa	15,07 Ab	8,62 Abc	5,65 Ac
L2	6,05ABb	28,75 Aa	9,81ABb	3,57 Ab	2,48 Ab
L3	10,41 Ab	24,5ABa	5,85 Bbc	3,27 Abc	1,98 Ac
L4	7,53ABb	20,02 Ba	5,95 Bb	2,97 Ab	2,18 Ab

Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A taxa de volatilização de amônia atingiu valores máximos no 3º dia após a adubação, para todas as lâminas de irrigação aplicadas (Tabela 1). Em condições de altas temperaturas e umidade do solo, o pico de volatilização geralmente ocorre no 2º ou 3º dia após a aplicação de ureia (CANTARELLA et al., 2003). Este pico no 3º dia também pode ser explicado pela irrigação realizada no dia anterior, pois com o aumento da umidade do solo há maior movimentação da ureia e maior atividade da enzima urease, aumentando a hidrólise da ureia e a volatilização de NH_3 (TASCA et al., 2011). A maior lâmina de irrigação foi de 41,6 mm (L4) e acarretou a menor volatilização na época de pico, enquanto para a lâmina de 10,4 mm (L1) a volatilização foi mais acentuada.

A umidade do solo foi proporcional ao gradiente da lâmina de irrigação aplicado. Assim, L4 apresentou maiores valores, seguida de L3, L2 e L1 (Figura 1).

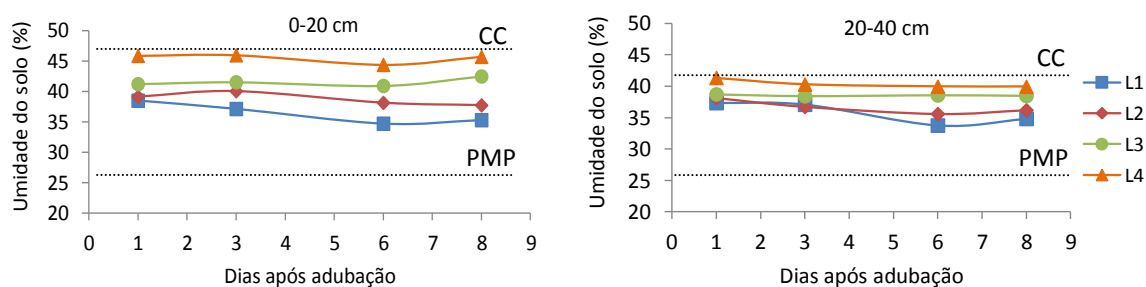


FIGURA 1. Umidade do solo em relação às lâminas de irrigação (L4, L3, L2 e L1), nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm durante a condução do experimento. CC = capacidade de campo; PMP = ponto de murcha permanente

A elevada umidade do solo ao longo do período experimental, de 35 a 39% e 44 a 46%, para a menor e a maior lâmina aplicada, respectivamente, na camada de 0-20 cm, sugere que o processo de hidrólise da ureia é minimizado em altos teores de umidade do solo.

Nas condições experimentais, o estabilizante utilizado não apresentou efetividade, provavelmente devido à alta umidade do solo, que desfavoreceu o processo de volatilização. O mesmo foi relatado por Faria et al. (2013), que sob condições de elevada umidade do solo, obtiveram perdas de NH_3 semelhantes para as diferentes fontes de ureia utilizadas, enquanto

que em condições favoráveis a volatilização, o emprego de ureia revestida com sulfato de cobre e ácido bórico proporcionou menores perdas.

As variáveis da solução do solo analisadas não diferiram em relação à presença ou não do estabilizante de N, o que pode ser devido às baixas concentrações de elementos nitrogenados encontradas na solução do solo. Isso ocorre, pois culturas como a braquiária absorvem grande quantidade de nitrogênio, o que reflete em incremento da produção de forragem (ALEXANDRINO et al., 2010). Além disso, a dinâmica do N no solo prejudica a avaliação de sua disponibilidade, devido às constantes transformações a que este nutriente está sujeito (SANTOS, 2008).

CONCLUSÕES: Nas condições experimentais, a adição do estabilizante NZone Max[®] à ureia não promoveu redução das perdas por volatilização de amônia e lixiviação de nitrato e não alterou as variáveis da solução do solo.

AGRADECIMENTOS: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS:

- ALEXANDRINO, E.; VAZ, R. G. M. V.; SANTOS, A. C. Características da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o seu estabelecimento submetida a diferentes doses de nitrogênio. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 6, p. 886-893, 2010.
- CANTARELLA, H.; MATTOS J. R., D. de; QUAGGIO, J. A.; RIGOLIN, A. T. Fruit yield of Valencia sweet orange fertilized with different N sources and the loss of applied N. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 67, n. 3, p. 205-213, 2003.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2013.
- FARIA, L. A.; NASCIMENTO, C. A. C.; VITTI, G. C.; LUZ, P. H. C.; GUEDES, E. M. S. Loss of ammonia from nitrogen fertilizers applied to maize and soybean straw. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa - MG, v. 37, n. 4, p. 969-975, 2013.
- HERNANDES, R.; CAZETTA, J. O. Método simples e acessível para determinar amônia liberada pela cama aviária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa - MG, v. 30, n. 3, p. 824-829, 2001.
- RICE, E. W.; BAIRD, R. B.; EATON, A. D.; CLESCERI, L. S. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 22. ed. Washington, DC: APHA, 2012. 4500p.
- SANTOS, J. G. P. **Disponibilidade de nitrogênio para o milho em Latossolo Vermelho**. 2008. 70 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- TASCA, F. A.; ERNANI, P. R.; ROGERI, D. A.; GATIBONI, L. C.; CASSOL, P. C. Volatilização de amônia do solo após a aplicação de ureia convencional ou com inibidor de urease. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa - MG, v. 35 n. 2, p. 493-502, 2011.