

Acidificação de um LATOSSOLO VERMELHO Distroférico em função da aplicação de nitrogênio oriundo de uréia, sulfato de amônio e sulfammo

Rafael Andreani de Sousa¹ e Tiago Roque Benetoli da Silva²

¹Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095, Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

²Universidade Estadual de Maringá, Campus Regional de Umuarama, Estrada da Paca s/n (UEM - Fazenda), São Cristóvão, 87501-970 - Umuarama, PR - Brasil - Caixa-Postal: 65

rafael@agricolaandreis.com.br, trbsilva@uem.br

Resumo: O nitrogênio é o nutriente exigido em maior quantidade pelas culturas, superando em quantidade o fósforo e o potássio, porém, a aplicação de fertilizantes nitrogenados (ou azotados), traz como efeito secundário a acidificação do solo. O experimento foi conduzido no laboratório de solos da Faculdade Assis Gurgacz (Cascavel – PR). Objetivou-se avaliar o efeito da acidificação do solo pelo uso de uréia, sulfato de amônio e sulfammo (nitrogenado de liberação gradual) como fontes de nitrogênio, utilizando-se o método de análise de pH em água (H₂O). O solo utilizado no experimento foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distroférico. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 4 doses (0, 100, 150 e 200 mg dm⁻³), com 4 repetições, totalizando 48 amostras. Foram realizadas 3 coletas de dados aos 30, 45 e 60 dias. Os resultados demonstraram que o pH reduziu na medida em que aumentou as doses de nitrogênio. Após 60 dias o sulfato de amônio apresentou maior poder de acidificação.

Palavras-chave: pH, nitrificação, liberação gradual.

Typic Hapludox acidification with the application of nitrogen arising from urea, ammonium sulfate and sulfammo

Abstract: Nitrogen is the most demanded nutrient for the cultures, surpassing in quantity phosphorus and potassium, however the application of fertilizers based on nitrogen (or azoted), brings as a secondary effect the soil acidification. The experiment was done at Faculdade Assis Gurgacz laboratory of soil in Cascavel, PR. The objective was valuing the soil acidification from the use of urea, ammonium sulfate, and sulfammo (nitrogenated of gradual liberation) as nitrogen sources, through pH analyzing method in water (H₂O). The soil used was classified as Typic Hapludox in a completely randomized design with three treatments and four doses (0, 100, 150 e 200 mg dm⁻³) with four replicates totalizing fourty – eight samples. Have been realized three collect of datas in the 30, 45 and 60 days. The results demonstrated that the PH reduced so far in that increased the doses of nitrogen. After 60 days the ammonium sulfate showed bigger power of acidification.

Key words: pH, nitrification, gradual liberation.

Introdução

O nitrogênio é o nutriente exigido em maior quantidade pelas culturas (Raij, 1991;

Malavolta, 1989), faz parte dos aminoácidos, que juntos, constituem as proteínas, que foram definidas, por sua importância, como a base física da vida (Malavolta *et al.*, 2000). Embora a atmosfera que nos rodeia tenha 78% de nitrogênio (na forma de gás N_2), esse imenso reservatório não pode ser aproveitado pelas plantas (Malavolta, 1989). Entretanto, é possível a fixação direta do nitrogênio por microorganismos do solo (Raij, 1991) quando ocorre a associação leguminosa + bactéria (Malavolta, 1989).

A forma de compensação é a aplicação deste elemento via fertilizante (Model e Anghinoni, 1992), porém, estes aumentam a acidez devido em grande parte a transformação biológica (nitrificação) porque passam no solo (Malavolta, 1980). A uréia é o fertilizante nitrogenado mais usado na agricultura, mas devido a sua formulação amina (NH_2^-) possui grande potencial de perda por volatilização e lixiviação. Alternativas ao uso da uréia são encontradas no sulfato de amônio e no sulfammo, entretanto, todos passam pelo processo de nitrificação, onde tem em seu produto a liberação do íon H^+ (Malavolta, 1980).

O pH, é o índice que indica a concentração de íons H^+ , e através dele verifica-se a acidez do solo. O pH determina a disponibilidade dos nutrientes contidos no solo ou a ele adicionados e também assimilação dos nutrientes pelas plantas (Silva e Souza, 1998).

Existe uma estreita relação entre pH e a disponibilidade de nutrientes, Liebig, em 1843, descreve a lei do mínimo, onde estabelece que a produção é limitada pelo nutriente que se encontra em menor disponibilidade, mesmo que os demais estejam em quantidades adequadas.

Teixeira *et al.* (2001) observou incrementos significativos na acidez do solo após uso de fertilizante nitrogenado na bananeira. Silva (2008) documenta que o pH teve diminuição na medida em que se aumentaram as doses de nitrogênio aplicadas, independente da fonte utilizada.

Purquerio e Cecílio Filho (2005) e Souza *et al.* (2006) documentaram a redução do pH do solo em função da aplicação de nitrogênio, utilizando uréia, sulfato de amônio e nitrato de amônio como fontes.

O sulfato de amônio é uma fonte com 21% de N na forma amoniacal (NH_4^+), a uréia possui 45% de N na forma de amina (NH_2^-) e o Sulfammo contém 26% de N no total, sendo 19% na forma de amina e 7% na forma amoniacal protegidos por dupla membrana.

Portanto, este experimento objetivou avaliar o efeito da acidificação do solo pelo uso de uréia, sulfato de amônio e sulfammo como fontes de nitrogênio, utilizando-se o método de análise de pH em água.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de solos da Faculdade Assis Gurgacz, em Cascavel (PR), cujas coordenadas geográficas de referência são latitude sul 24° 56' 38,8'' e longitude oeste 53° 30' 36'', com altitude de 696 m.

Foram usados 450 mL de solo classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distroférico (Embrapa, 2006), conforme características químicas descritas na Tabela 1, acondicionado em saco plástico escuro. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizados, com quatro repetições.

Tabela 1 – Análise de solo antes da instalação do experimento

pH	M.O.	P	H+Al	Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V
H ₂ O	G dm ⁻³	mg dm ⁻³	-----cmol _c dm ⁻³ -----							%
5,4	29,3	2,8	6,7	0,4	0,1	4,0	1,2	5,3	12,0	44,2

Os tratamentos foram constituídos pelas 3 fontes e 4 doses de nitrogênio (0, 100, 150 e 200 mg dm⁻³), totalizando 48 amostras.

Os fertilizantes foram misturados homogeneamente ao solo, recebendo 180 mL de água, com turno de rega de dois dias, objetivando manter o solo a 70% da capacidade de campo.

As amostras permaneceram em reação durante 60 dias, sendo retiradas 3 sub-amostras para avaliação parcial aos 30, 45 e 60 dias, as mesmas foram colocadas para secar em ambiente protegido durante 72 horas, até atingirem massa constante, após foram peneiradas, obtendo-se assim terra fina seca ao ar.

Foi realizada determinação de pH em H₂O, seguindo-se a metodologia de Raij e Quaggio (1983).

Foi realizada análise de variância para os dados, utilizando-se teste de Tukey (5% de probabilidade) para comparação das médias oriundas das fontes de nitrogênio e, regressão polinomial para doses, optando-se por adotar a regressão com maior magnitude do coeficiente de determinação (R²).

Resultados e Discussão

Conforme observado na Tabela 2, o pH em água (H₂O) diferiu estatisticamente em função dos fertilizantes nitrogenados em todos os períodos avaliados. Entre as fontes uréia e sulfammo não houve significância aos 30 e 45 dias após a mistura, entretanto, quando

comparadas as sulfato de amônio as mesmas um pH maior, já aos 60 dias as três fontes apresentaram diferença entre si. Este resultado concorda com Malavolta (1980), Purquerio e Cecílio Filho (2005), Teixeira *et al.* (2001), Souza *et al.* (2006) e Silva (2008), onde todos verificaram diferença significativa na acidez do solo em função da aplicação de nitrogênio.

Verifica-se que aos 60 dias após a mistura dos fertilizantes, o sulfato de amônio foi o que mais acidificou o solo (Tabela 2), esse fertilizante, de acordo com Malavolta (1989), é o adubo nitrogenado que tem maior poder acidificante, em comparação aos demais, desde que utilize da mesma dose de N. Isso ocorre porque o N já está na forma de amônio (NH_4^+) sofrendo rápida transformação a nitrato (NO_3^-), com liberação de 4 íons hidrogênio (H^+).

Ainda na Tabela 2, observamos homogeneidade com baixa dispersão ($\text{CV} < 10\%$). Nota-se que não houve significância na interação fertilizante x dose.

Tabela 2 – pH (H_2O) de um LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, em função da aplicação de fertilizantes nitrogenados e tempo de mistura.

Tratamento	30	45	60
Fertilizante	-----Dias após a mistura-----		
Uréia	5,36 a	5,69 a	5,57 a
Sulfato de amônio	5,29 b	5,34 b	5,06 c
Sulfammo	5,37 a	5,67 a	5,45 b
Doses (mg dm^{-3})			
0	5,24	5,24	5,31
100	5,14	5,14	5,18
150	5,18	5,10	5,12
200	5,08	5,06	5,08
CV (%)	4,3	3,5	6,7
Teste F			
Fertilizante (F)	*	*	*
Dose (D)	*	*	*
F * D	n.s.	n.s.	n.s.

Médias seguidas de mesma letra, na coluna e dentro do parâmetro fertilizante, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CV = Coeficiente de variação

* = significativo a 5%; n.s. = não significativo.

Observando a Figura 1, verificamos que o pH (H_2O) diminuiu significativamente em função da aplicação crescente de nitrogênio, aos 30, 45 e 60 dias após a mistura, representando que na medida em que se aumentou a dose de nitrogênio ao solo, o pH diminuiu proporcionalmente. Isso mostra que a aplicação de fertilizantes nitrogenados provoca acidez no solo (Purquerio e Cecílio Filho, 2005; Souza *et al.*, 2006). Silva (2008) em experimento semelhante constatou o mesmo efeito, independente da fonte de fertilizante nitrogenado. Este resultado é concordante com Amaral e Anghinoni (2001) e Malavolta (1980).

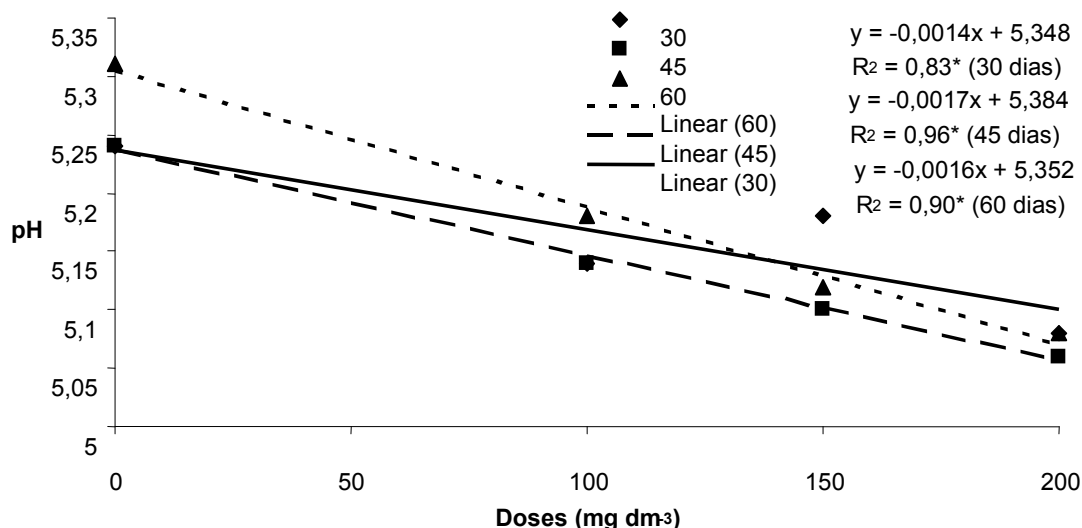


Figura 1 – pH (H₂O) em função de doses de fertilizantes nitrogenados, aos 30, 45 e 60 dias após a mistura em um LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico.

* = significativo a 5% de significância

Conclusão

O pH reduziu na medida em que aumentou as doses de nitrogênio. Após 60 dias o sulfato de amônio apresentou maior poder de acidificação do solo.

Referências

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPQ, 2006. 315p.

MALAVOLTA, E. **ABC da adubação**. 5.ed. São Paulo: Ceres, 1989. p. 26-39.

MALAVOLTA, E.; PIMENTEL-GOMES, F.; ALCARDE, J.C. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel, 2000. p.11.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Ceres, 1980. 252p.

MODEL, N.S.; ANGHINONI, I. Resposta do milho a modos de aplicação de adubos e técnicas de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.16, n.2, p.55-59, 1992.

PURQUERIO, L.F.V.; CECÍLIO FILHO, A.B. Concentração de nitrogênio na solução nutritiva e número de frutos sobre a qualidade de frutos de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.2, n.3, p.831-836, 2005.

RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Ceres, Potafós, 1991. p.163-178.

RAIJ, B. van.; QUAGGIO, J.A. **Métodos de análise de solo para fins de fertilidade**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1983. 31p. (Boletim técnico, 81).

SILVA, C.R.; SOUZA, Z.M. Faculdade de engenharia de Ilha Solteira – UNESP. Departamento de fitossanidade, engenharia rural e solos. Área de hidráulica e irrigação. **Eficiência do uso de nutrientes em solo ácidos: Manejo de nutrientes e uso pelas plantas**, 1998. Disponível em <<http://www.agr.feis.unesp.br/acido.htm>> acesso em 03/12/2008.

SILVA, T.R.B. Acidificação de um NEOSSOLO QUARTZARÊNICO em função da aplicação de nitrogênio oriundo de uréia e sulfato de amônio. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v.2, n.1, P.32-37, 2009.

SOUZA, T.R.; QUAGGIO, J.A.; SILVA, G.O. Dinâmica de íons e acidificação do solo nos sistemas de fertirrigação e adubação sólida na citricultura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.3, p.501-505, 2006.

TEIXEIRA, L.A.J.; NATALE, W.; RUGGIERO, C. Alterações em alguns atributos químicos do solo decorrentes da irrigação e adubação nitrogenada e potássica em bananeira após dois ciclos de cultivo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.3, p.684-689, 2001.