

EFEITOS DE ALGUNS ADUBOS NITROGENADOS SOBRE A REAÇÃO DO SOLO *

BONERGES F. DE AQUINO **
FRANCISCO DE A. M. LIMA **
FRANCISCO O. B. MOTA **
GIOVANI A. CAVALCANTE **
JOSÉ P. DANTAS **
JOSÉ W. DA FONSECA **
FRANCISCO DE A. F. DE MELLO ***

RESUMO

Em um experimento feito em vasos, utilizando uma Terra Roxa Estruturada procurou-se verificar a influência dos adubos nitrogenados Uréia, Nitrato de sódio, Sulfato de amônio e Fosfato diamônio (DAP) sobre o pH do solo, dentro de um período de 60 dias de incubação. Foram efetuadas medidas de pH aos 15, 30, 45 e 60 dias após o início da incubação. A dose de N empregada foi de 100 kg/ha.

Os principais resultados obtidos foram:

- 1 — O Nitrato de sódio não alterou o pH do solo.
- 2 — O DAP e o Sulfato de amônio baixaram o pH do solo.
- 3 — A Uréia não apresentou resultado concludente.

INTRODUÇÃO

Uma das características da maioria dos adubos nitrogenados quando aplicados com muita frequência ao solo e, sobretudo, se em doses elevadas, é o de exercer influência sobre o pH do mesmo. Alguns desses fertilizantes tendem a elevá-lo e outros a reduzi-los.

Considerando que a reação de um solo é uma característica importante de sua fertilidade devido aos múltiplos efeitos que exerce sobre

* Entregue para publicação em 30.12.1976.

** Alunos do Curso de Pós-Graduação da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1975.

*** Professor de Fertilidade do Solo da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

as propriedades físicas, químicas e biológicas do mesmo, o assunto em consideração tem merecido a atenção de muitos pesquisadores.

O presente trabalho é mais uma contribuição para o conhecimento melhor do problema em foco. Nele foi introduzido o Fosfato de amônio (DAP), um adubo que contém nitrogênio e fósforo, recentemente lançado no mercado brasileiro e aqui ainda pouco estudado.

REVISÃO DA LITERATURA

A literatura relativa aos efeitos de adubos nitrogenados sobre a reação do solo é bastante ampla. A seguir serão feitas referências a alguns trabalhos.

CATANI & GALLO (1954) estudaram o efeito que o uso contínuo de sulfato de amônio, Superfosfato e Cloreto de potássio determinavam sobre o pH do solo. Enquanto os dois últimos não evidenciaram nenhuma influência, sulfato de amônio baixou o pH.

NEVES, VIEGAS & FREIRE (1960) ao realizarem um experimento de competição de adubos nitrogenados utilizando salitre do Chile, uréia e sulfato de amônio, verificaram que, embora o pH do solo tenha baixado em relação ao pH do início do ensaio, o salitre do Chile pode conservá-lo mais elevado do que os outros dois adubos nitrogenados utilizados.

JAVIER CHICA & JAIME LOTERO (1969) utilizaram sulfato de amônio, uréia e nitrato de sódio, aplicados em diferentes doses e épocas e verificaram os efeitos cumulativos dos mesmos sobre o pH do solo. Concluíram que os dois primeiros baixaram o pH e que o terceiro o elevou.

MATERIAL E MÉTODOS

A terra utilizada foi retirada do horizonte Ap de uma Terra Roxa Estruturada, série Luiz de Queiroz, do Município de Piracicaba, Estado de São Paulo. As principais características químicas e físicas dessa terra são descritas por FERNANDES (1973).

Os adubos empregados foram: Uréia (45% de N), Nitrato de sódio (16% de N), Sulfato de amônio (20% de N) e DAP (fosfato diamônio, 18% de N). As quantidades usadas foram determinadas com base numa adubação de 100 kg de N/ha e considerando uma profundidade de aração de 20 cm. A densidade aparente da terra é: $D_a = 1,328$. Assim sendo, foram aplicadas as seguintes quantidades de fertilizantes por vaso com 2 kg de T.F.S.A.:

Uréia	169	mg/vaso
Nitrato de sódio	475	" "
Sulfato de amônio	380	" "
DAP	422	" "
Testemunha	0	" "

O ensaio foi realizado como descrito a seguir.

Porções de 2 kg de T.F.S.A. foram bem misturados, de acordo com o tratamento, com as quantidades correspondentes de adubo e transferidas para vasos de plástico. Cada vaso recebeu cerca de 200 ml de água destilada, o suficiente para elevar a umidade da terra até sua capacidade de campo. A partir desse momento iniciou-se o período de incubação, sendo as medições feitas aos 15, 30, 45 e 60 dias após.

Durante o período de incubação procurou-se manter a umidade da terra entre 50-70% da capacidade de campo.

O pH foi medido sempre em potenciômetro, com relação terra-água igual a 1:2,5 (CATANI & JACINTHO, 1974).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 4 repetições de tratamento.

Foram feitas análises de variância dos resultados obtidos em cada época de amostragem, bem como uma análise dos valores médios do pH de cada vaso relativos às quatro amostragens. O teste de significância empregado foi o de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeira amostragem — A análise de variância dos resultados obtidos aos 15 dias após o início da incubação revelou diferenças significativas entre tratamentos ($F = 8,40^{**}$). Na Tabela 1 estão as médias dos tratamentos, o coeficiente de variação e as diferenças mínimas significativas a 5% e 1% pelo teste de Tukey.

Os dados da Tabela 1 revelam que o Nitrato de sódio e a Uréia elevaram ligeiramente o pH, mas sem diferir estatisticamente da Testemunha, do mesmo modo que o DAP e o Sulfato de amônio baixaram o pH, sem diferir, entretanto da Testemunha.

O tratamento A diferiu dos tratamentos E e D ao nível de 1% enquanto que o tratamento B superou E e D ao nível de 5% de probabilidade.

Não houve diferenças significativas entre os tratamentos A e B e nem entre C, D e E.

Tratamento	pH, média das 4 repetições	
A — Nitrato de sódio	6,22	
B — Uréia	6,17	
C — Testemunha	6,12	
D — DAP	6,00	
E — Sulfato de amônio	6,00	
C.V. = 1,2%	d.m.s. a 1% = 0,19	d.m.s. a 1% = 0,16

Tabela 1 — Médias dos pHs obtidas na primeira amostragem, coeficiente de variação e diferenças mínimas significativas.

Segunda amostragem — Houve diferenças significativas entre os tratamentos ($F = 23,00^{**}$). Os principais resultados se acham condensados na Tabela 2.

Tratamento	pH, média das 4 repetições	
C — Testemunha	5,68	
A — Nitrato de sódio	5,65	
D — DAP	5,43	
B — Uréia	5,38	
E — Sulfato de amônio	5,30	
C.V. = 1,3%	d.m.s. a 1% = 0,19	d.m.s. a 1% = 0,16

Tabela 2 — Médias dos pHs obtidas na segunda amostragem, coeficiente de variação e diferenças mínimas significativas.

Verifica-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos Testemunha (C) e Nitrato de sódio (A). Contudo, o tratamento C superou, a 1%, os tratamentos D, B e E, sendo estes mesmos tratamentos superados pelo tratamento A, a 5%.

Terceira amostragem — Na terceira amostragem, constatou-se diferenças significativas entre tratamentos ($F = 16,60^{**}$).

Os dados da Tabela 3 revelam os principais resultados obtidos.

Os dados da Tabela 3 esclarecem que os tratamentos A e C não diferem entre si, mas superam os demais ao nível de 1% de probabilidade. Entre os tratamentos B, D e E não há diferença estatística significativa.

Quarta amostragem — Foram encontradas diferenças significativas entre tratamentos ($F = 9,83$).

Os resultados principais obtidos na quarta amostragem se acham na Tabela 4.

Tratamento	pH, média das 4 repetições	
C — Testemunha	5,65	
A — Nitrato de sódio	5,65	
B — Uréia	5,42	
D — DAP	5,40	
E — Sulfato de amônio	5,35	
C.V. = 1,3%	d.m.s. a 1% = 0,19	d.m.s. a 1% = 0,16

Tabela 3 — Médias dos pHs obtidas na terceira amostragem, coeficiente de variação e diferenças mínimas significativas.

Constata-se (Tabela 4) que não há diferença significativa entre os tratamentos A, B e C. Ao nível de 1% de probabilidade, o tratamento A superou o D e o E e o tratamento C foi maior que o E. A 5% de probabilidade os tratamentos A, B e C superaram os tratamentos D e E.

Valores médios de pH de cada vaso relativo às quatro amostragens — Também neste caso a análise de variância mostrou existirem dife-

Tratamento	pH, média das 4 repetições	
A — Nitrato de sódio	6,07	
C — Testemunha	6,02	
B — Uréia	6,00	
D — DAP	5,75	
E — Sulfato de amônio	5,70	
C.V. = 1,9	d.m.s. a 1% = 0,31	d.m.s. a 5% = 0,24

Tabela 4 — Médias dos pHs obtidas na quarta amostragem, coeficiente de variação e diferenças mínimas significativas.

renças significativas entre tratamentos. ($F = 13,00^{**}$). Os resultados encontrados se acham na Tabela 5.

Tratamento	pH, médias das 4 repetições nas 4 amostragens	
A — Nitrato de sódio	5,87	
C — Testemunha	5,87	
B — Uréia	5,77	
D — DAP	5,65	
E — Sulfato de amônio	5,60	
C.V. = 1,2%	d.m.s. a 1% = 0,19	d.m.s. a 1% = 0,16

Tabela 5 — pH, média geral de cada tratamento, coeficiente de variação e diferenças mínimas significativas.

Considerando-se as médias das quatro repetições nas quatro épocas de amostragem, constata-se que os tratamentos A, B e C não diferem entre si estatisticamente. Os tratamentos A e C superam a 1% aos tratamentos D e E e o tratamento B é maior que o E a 5% de probabilidade. Não há diferença estatística entre os tratamentos D e E.

Levando-se em conta os resultados obtidos nas quatro amostragens deduz-se que, comparativamente à Testemunha, o Nitrato de sódio não alterou o pH da terra enquanto que os fertilizantes que conêm nitrogênio na forma amoniacal, DAP e Sulfato de amônio, reduziram-no. Esta última observação pode ser atribuída à nitrificação do N amoniacal, no caso do DAP, e à nitrificação e permanência no solo do radical sulfato, no caso do Sulfato de amônio. Resultados semelhantes já foram observados por outros autores, alguns dos quais estão citados na revisão bibliográfica, relativamente ao sulfato de amônio. Entretanto, o mesmo não foi encontrado na literatura consultada referente ao DAP.

A uréia teve um comportamento inesperado e diferente do observado por CHICA & LOTERO (1969): baixou o pH da terra, e elevou-o na fase final do experimento.

Considerando-se as médias dos pHs de cada vaso nas quatro amostragens verifica-se que nitrato de sódio e uréia não contribuíram para alterar o pH, relativo à testemunha; o DAP e o sulfato de amônio, contudo, baixaram-no.

CONCLUSÕES

Não obstante a quantidade relativamente pequena de N aplicada (100 kg de N/ha, numa só aplicação e, portanto, sem efeitos cumulativos), as seguintes conclusões podem ser tiradas deste trabalho:

- 1 — O nitrato de sódio não alterou o pH do solo.
- 2 — O DAP e o sulfato de amônio baixaram o pH do solo.
- 3 — A uréia não apresentou resultado concludente.

SUMMARY

EFFECTS OF SOME NITROGEN FERTILIZERS ON THE SOIL REACTION

An experiment was made in pots using a "Terra Roxa Estruturada" soil in order to study the effect of urea, sodium nitrate, ammonium sulfate and di-ammonium phosphate on the soil pH.

The pH measure were made 15, 30, 45 and 60 days after beginning the incubation period.

The nitrogen was employed at the rate of 100 kg/ha.

The main conclusions were as follows:

- 1 — Sodium nitrate did have any effect on the soil pH.
- 2 — Ammonium phosphate and ammonium sulfate made the soil pH decrease.
- 3 — Urea did not show any concludent result.

LITERATURA CITADA

- CATANI, R.A. & J.R. GALLO, 1954 — Efeitos determinados no solo pelo uso contínuo de fertilizantes. *Bragantia*, **13**:75-83, Campinas.
- CATANI, R.A. & A.O. JACINTHO, 1974 — Avaliação da Fertilidade do Solo. Métodos de Análise. Livroceres Ltda., Piracicaba, 61 p.
- FERNANDES, V.L.B., 1973 — Avaliação dos teores de manganês total e trocável em alguns solos do Estado de São Paulo. Dissertação de mestrado, ESALQ, Piracicaba, 87 p.
- JAVIER, C.G. & JAIME LOTERO, C., 1969 — Influências de fuentes y dosis de nitrogeno em el pH de uno suelo aluvial. *Revista Agropecuária Colombiana*, p. 31-49.
- NEVES, O.S., G.P. VIEGAS & E.S. FREIRE, 1960 — Efeitos do uso contínuo de certos adubos azotados sobre o pH do solo. *Bragantia*, **19**:XXV, Campinas.

