

AVALIAÇÃO DO TEOR DE CÁLCIO DISPONÍVEL DO SOLO UTILIZANDO O MÉTODO DE NEUBAUER E SCHNEIDER

FRANCISCO DE A. F. DE MELLO

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de S. Paulo — Piracicaba

INTRODUÇÃO

O método de NEUBAUER e SCHNEIDER, para avaliação da quantidade de nutrientes disponíveis do solo, baseia-se no conceito de que um grande número de plantinhas, cultivadas num pequeno volume de terra, haverão de, em pouco tempo, exaurir os elementos nutritivos desta. A análise das plantas possibilitará ao pesquisador avaliar o conteúdo de nutrientes disponíveis que estava presente na pequena quantidade de terra empregada.

O método, em sua conceituação, parece muito lógico. Contudo, mostrou-se pouco seguro em várias oportunidades.

Embora de caráter versátil, adaptando-se bem a diversos tipos de ensaios (ver MELLO, 1966), originalmente foi proposto para estudos de fósforo e de potássio assimiláveis, usando-se o centeio como planta extratora.

No presente trabalho o autor utilizou o método em questão numa tentativa de avaliar o teor de cálcio disponível de amostras de um solo incubado com doses crescentes de carbonato de cálcio.

MATERIAIS E MÉTODOS

A terra utilizada era do regosol Sertãozinho (RANZANI et al 1966) com as seguintes características físicas e químicas:

Argila %	16,36
Silte %	6,57
Areia %	77,07
C %	0,51
N %	0,08
A1+3, e.mg/100g T.F.S.A.	0,34
H+ e.mg/100g T.F.S.A.	2,77
Ca+2 e.mg/100g T.F.S.A.	1,28
Mg+2 e.mg/100g T.F.S.A.	0,56
K+ e.mg/100g T.F.S.A.	0,13
PO4-3 e.mg/100g T.F.S.A.	0,17
pH e.mg/100g T.F.S.A.	6,00

Porções de 1.000g de T.F.S.A. intimamente misturadas com CaCO₃ p.a. em doses crescentes de acôrdo com o teor de A1+3 trocável de terra. Os tratamentos foram:

Tratamento	Quantidade de cálcio aplicada como CaCO ₃
Testemunha	Sem adição de CaCO ₃
1	Estequiometricamente igual à quantidade de A1+3 trocável em 1.000g de T.F.S.A. (170mg de CaCO ₃ por 1.000g de T.F.S.A.).
2	Estequiometricamente igual a duas vezes a quantidade de A1+3 trocável existente em 1.000g de T.F.S.A. (340mg de CaCO ₃ por 1.000g de T.F.S.A.).
3	Estequiometricamente igual a três vezes a quantidade de A1+3 trocável existente em 1.000g de T.F.S.A. (510mg de CaCO ₃ por 1.000g de T.F.S.A.).
4	Estequiometricamente igual a quatro vèzes a quantidade de A1+3 trocável existente em 1.000g de T.F.S.A. (680mg de CaCO ₃ por 1.000g de T.F.S.A.).

Após a mistura as terras foram passadas para vasos(*) e incubadas durante 45 dias conservando-se a umidade a 40-50% de capacidade de campo mediante o emprêgo de água destilada e desmineralizada.

(*) Latas de óleo lubrificante de motor de automóveis com fundos perfurados, pintadas externamente com a tinta Alumilak 9.800 da Cia. Ipiranga e internamente com Neutrol 45.

Após o período de incubação o conteúdo de cada vaso foi distribuído sobre uma lâmina de material plástico e deixado secar ao ar.

A seguir procedeu-se ao ensaio de Neubauer e Schneider da forma descrita abaixo.

Porções de 100g de T.F.S.A. de cada tratamento foram intimamente misturadas com 100g de sílica e passadas para vasos (**) de 10cm de diâmetro por 5cm de altura. Adicionaram-se 15ml de água destilada a cada vaso de 10ml da solução nutritiva de HOAGLAND & ARNO (1950) carente em cálcio e depois uma camada uniforme de sílica. Sobre esta foram distribuídos 25ml de água destilada e 100 sementes de arroz, cobrindo-se tudo com uma fina camada de sílica.

Os vasos permaneceram cobertos com papel até que a germinação se completasse.

O experimento foi realizado em condições de laboratório, ao abrigo de luz solar direta, tendo-se conservado úmido o conteúdo dos vasos por meio de adição periódica de água destilada. Cada tratamento foi repetido 4 vezes.

As plantas foram cultivadas durante 18 dias após a germinação das sementes, sendo, então, colhidas. As raízes foram desembaraçadas de terra e sílica aderentes e lavadas por imersão rápida em solução de HCl a 2% e depois em água destilada. Em seguida foram passadas para sacos de papel, secas em estufa a 70-80°C pesadas e trituradas em micro moinho.

O teor de cálcio das plantas foi determinado de acordo com SARRUGE (1971).

Fêz-se, também, uma prova em branco, diferindo do descrito acima apenas por ter sido empregado 100g de sílica em lugar de 100g de terra.

Também foi dosado o teor de Ca^{+2} trocável das terras após a incubação, extraíndo-o com solução de KCl N e titulação do extrato com solução 0,01 N de EDTA dissódico (GLORIA et al, 1965).

(*) Os vasos foram preparados, cortando-se, na altura conveniente, latas de óleo lubrificante de motor de automóveis; foram, depois, pintados internamente com Neutrol 45. No fundo de cada vaso foi ajustado um círculo de plástico fino.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As quantidades de cálcio encontradas nas plantas da prova em branco foram as seguintes:

Prova em branco	mg de Ca nas plantas
1	2,17
2	2,03
3	2,11
4	2,05
Média	2,09

Nos tratamentos com terra foram obtidos os resultados abaixo, após subtração de 2,09mg correspondentes à prova em branco (Tabela I):

Tratamento	mg de Ca nas plantas
Testemunha (sem CaCO ₃)	3,98
Testemunha (sem CaCO ₃)	4,30
Testemunha (sem CaCO ₃)	4,66
Testemunha (sem CaCO ₃)	4,31
1 (170mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	4,85
1 (170mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	4,20
1 (170mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	3,38
1 (170mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	4,83
2 (340mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	3,70
2 (340mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	4,46
2 (340mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	5,14
2 (340mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	4,65
3 (510mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	4,19
3 (510mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	4,11
3 (510mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	3,55
3 (510mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	4,71
4 (680mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	4,37
4 (680mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	4,87
4 (680mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	3,57
4 (680mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	4,69

Tabela I — Quantidades de cálcio nas plantas provenientes da terra

A análise da variância dos dados da tabela I revelou um valor F para tratamento igual a 0,2156, não significativo ao nível de 5%. Ao mesmo resultado chegou-se com o emprêgo do teste de Tukey (Tabela 2).

Tratamento	mg de Ca nas plantas média de 4 repetições
Testemunha (sem CaCo3)	4,31
1 (170mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	4,32
2 (340mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	4,49
3 (510mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	4,14
4 (680mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	4,38

d.m.s. a 5% pelo teste de Tukey = 1,2177

Tabela 2 — Quantidades médias de cálcio nas plantas, provenientes da terra e d.m.s. a 5% pelo teste Tukey

Contudo, os teores de Ca+2 trocável determinados por via química foi crescente, de acordo com os tratamentos (tabela III).

Tratamento	Ca+2 trocável, em e. mg/100g T.F.S.A.
Testemunha (sem CaCo3)	1,44
1 (170mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	1,68
2 (340mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	1,89
3 (510mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	2,10
4 (680mg CaCO ₃ /1000g T.F.S.A.)	2,32

Tabela III — Teores de Ca+2 trocável encontrados nos diversos tratamentos

Pelos resultados expostos pode-se aceitar que a terra, embora pobre em Ca +2 trocável, possuía um teor do mesmo que foi suficiente para as plantinhas. Não foi possível, por este trabalho, fazer nenhuma observação acerca de validade do método de Neubauer

e Schneider para se avaliar as condições de Ca^{+2} assimilável do solo.

É possível que, no caso deste nutriente, se deva tomar uma quantidade de terra menor. Entretanto, o fato de se empregar gramíneas como plantas extratoras pode trazer alguma desvantagem, pelo fato de serem elas pouco exigentes em cations bivalentes.

É interessante fazer-se a seguinte observação: se se exprimir as quantidades de cálcio encontradas nas plantas (Tabela II) em e.mg/100g de T.F.S.A. obtem-se os resultados apresentados na tabela IV.

Tratamento	Quantidade de cálcio no solo em e. mg $\text{Ca}^{+2}/100\text{g}$ de T.F.S.A.
Testemunha (sem CaCO_3)	0,215
1 (170mg $\text{CaCO}_3/1000\text{g}$ T.F.S.A.)	0,216
2 (340mg $\text{CaCO}_3/1000\text{g}$ T.F.S.A.)	0,222
3 (510mg $\text{CaCO}_3/1000\text{g}$ T.F.S.A.)	0,207
4 (680mg $\text{CaCO}_3/1000\text{g}$ T.F.S.A.)	0,219

Tabela IV — Quantidades médias de cálcio nas plantas, expressas em e.mg $\text{Ca}^{+2}/100\text{g}$ de T.F.S.A.

Comparando-se agora os dados das tabelas III e IV verifica-se que as plantas extraíram menos cálcio da terra que a solução N em KCl.

RESUMO E CONCLUSÕES

Neste trabalho são apresentados os resultados obtidos através de um ensaio feito para se obter uma idéia sobre a eficiência do método de Neubauer e Schneider para avaliar o teor de cálcio disponível do solo.

Para isso, amostras de 100g de T.F.S.A. de um regosol foram incubadas durante 45 dias com quantidades crescentes de CaCO_3 p.a., variando de zero a quatro vezes a quantidade necessária para neutralizar o Al^{+3} trocável das mesmas. As terras, assim tratadas serviram para o ensaio de Neubauer e Schneider.

Após o termino do mesmo, constatou-se que as plantas de todos os tratamentos possuíam quantidades de cálcio que não diferiam entre si estatisticamente, o que não permitiu que se tirasse nenhuma conclusão a respeito da validade do método em aprêço para avaliar o teor de cálcio disponível no solo.

Além dessa conclusão, outra merece destaque; as quantidades de cálcio removidas da terra pelas plantas foram sempre inferiores à removida por 100ml de uma solução normal em KCl .

SUMMARY

In this paper the author used the Neubauer and Schneider method for determining the available calcium content in soil.

Samples of sandy soil were mixed and incubated for 45 days with different quantities of CaCO_3 . These samples were used to carry out the test.

The main observations were as follows:

1 — All treatments showed the same quantities of calcium in the seedlings, so that no definitive conclusion could be formulated.

2 — The Neubauer and Schneider method showed an available calcium content in the soil lower than that showed by a chemical method.

LITERATURA CITADA

- GLORIA, N. A., R. A. CATANI & T. MATUO, 1965 — O método do E.D.T.A. na determinação do cálcio e magnésio "troçável" no solo. *Rev. Agric.* 40: 67-74.
- MELLO, F. A. F., 1966 — O método de Neubaer e suas adaptações. *Rev. Agric.* 41: 135-142.
- RANZANI, G., O. FREIRE & T. KINJO, 1966 — **Carta de solos do município de Piracicaba**, Centro de Estudos de Solos, ESALQ, Piracicaba, 85pp.
- SARRUGE, J. R., 1971 — **Apontamentos de nutrição e adubação de plantas cultivadas**, ESALQ, Piracicaba, 56 pp.

