

# EFICIÊNCIA DO MÉTODO DE NEUBAUER NA AVALIAÇÃO DE FÓSFORO E DE POTÁSSIO DISPONÍVEIS DO SOLO

Francisco de A.F. de Mello<sup>1</sup>

## INTRODUÇÃO

Apesar de aparentemente lógico, o método de Neubauer tem sido, muitas vezes, utilizado, com pouco sucesso na avaliação de nutrientes disponíveis do solo. Outras vezes tem apresentado bons resultados.

MELLO (1973) concluiu que o método em foco não foi eficiente para avaliar o cálcio disponível de um solo que havia recebido doses crescentes de carbonato de cálcio.

Ao avaliarem os teores de P e de K disponíveis de um Latossolo Roxo e de um Regossolo, utilizando arroz e painço como plantas teste, PONCHIO *et alii* (1977), concluíram que o método biológico em referência foi bom no caso do K, tendo o arroz se comportado melhor que o painço. Entretanto, foi ineficiente no caso do fósforo.

MELLO *et alii* (1974) obtiveram boa correlação entre os teores de P disponível, de um solo que havia recebido adubação fosfatada, e a produção de cana-de-açúcar.

Em trabalho publicado em 1950, CATANI & PAIVA NETTO (1950) relatam as boas correlações obtidas entre o K trocável e o K disponível, obtido pelo método de Neubauer, em quatro solos do Estado de São Paulo. Entretanto, CATANI & GARGANTINI (1954), estudando a extração do P de alguns solos do Estado de São Paulo pelo método de Neubauer e por métodos químicos, constataram que, no caso do método químico-biológico em apreço, as plantas cultivadas, em presença de terra que não havia recebido superfosfato, apresentavam quantidades iguais ou menores de P que as plantas cultivadas em sílica apenas. Concluíram, então, que,

em certos casos, havia transferência desse nutriente das plantas para o solo. São textuais as seguintes palavras dos citados autores: "Este fato já havia sido constatado em 1945-46, quando foi realizado na Secção de Agrogeologia uma série de ensaios de Neubauer com todos os tipos de solos do Estado de São Paulo. Foram usados, na queia ocasião, centeio e arroz para o estudo do K e do P em 35 amostras de solos. Os dados obtidos para o K foram publicados, mas os referentes ao P não o foram em virtude da natureza negativa de mais de 70% dos dados obtidos. Supunha-se, naquela época, que estava sendo cometido um erro analítico sistemático, mas os dados atuais vêm comprovar que o P pode migrar da planta para o solo, nos ensaios pelo método de Neubauer". SARAIVA *et alii* (1937), trabalhando de modo semelhante, porém com trigo, já haviam constatado fato semelhante.

Posteriormente, outros trabalhos vieram confirmar essa observação (CATANI & BERGAMIN FILHO, 1960; DEDATTA *et alii*, 1963; MULLER & DAZA, 1966).

MELLO (1966) apresentou prova objetiva da migração do P original das sementes durante a germinação e o desenvolvimento inicial do arroz. Para isso foram obtidas sementes com P radioativo, cultivando-se plantas às quais havia sido fornecido solução nutritiva que continha P32. Lotes de 25 sementes foram semeadas em cristalizadores pequenos, da maneira descrita por CATANI & BERGAMIN FILHO (1961) e as plantas delas provenientes foram cultivadas durante 18 dias, após o que foram colhidas. Procedeu-se à determinação da atividade do P dos substratos (sílica e misturas sílica + terra). Os resultados foram os seguintes:

Substrato	cpm
Sílica .....	278
Sílica + Arenito Bauru .....	303
Sílica + Terra Roxa .....	397
Sílica + Massapé Salmourão .....	302

Os dados acima evidenciam a migração do P original das sementes para o substrato e a possibilidade de parte ter sido fixada, principalmente pela Terra Roxa.

a percentagem do P original destas que passava para o substrato e não era novamente absorvida variava de acordo com a natureza deste, do seguinte modo:

Substrato	% do P total das sementes que migrou e e não foi absorvida
Sílica .....	12,5
Sílica + arenito Bauru ...	13,6
Sílica + terra roxa .....	20,7
Sílica + massapê salmourão	14,4

LARSEN (1952) cita que Hevesy constatou que, concomitantemente com a absorção, dá-se uma excreção de P pelas raízes das plantas.

Observa-se, pois, que há razão suficiente para que o método de Neubauer não seja eficiente para estimar o teor de P disponível do solo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas amostras de solos das séries Itace-ma (Latossolo Roxo), Cruz Alta (Latossolo Hidromórfico), Luiz de Queiroz (Terra Roxa Estruturada), Ibitiruna (Latossolo do Arenito Botucatu), Guamium (Latossolo Vermelho Escuro) e Ribeirão Claro (Areia Quartzosa) cujos teores de P solúvel em  $H_2SO_4$  0,05 N e de K trocável, considerados neste trabalho como disponíveis, se acham no quadro I.

Porções de 50g de terra foram misturadas com 50g de sílica, passadas para vasos de plástico e umedecidas com água destilada. Sobre essa mistura foi adicionada uma camada de 100g de sílica que, a seguir, foi umedecida como no caso anterior.

Em seguida, cada vaso recebeu sementes de arroz suficientes para garantir 50 plantas, que foram cultivadas

torneira, depois com HCl a 2% e, finalmente, com água destilada.

As plantas de cada vaso foram passadas para sacos de papel e secas em estufa a 60-70°C e depois trituradas. No extrato nítrico-perclórico delas, foram efetuadas as determinações de P e de K.

QUADRO I - Teores de P e de K disponíveis nas terras, mg/100g.

Série	P	K
Iracema	0,310	1,17
Cruz Alta	3,307	15,99
Luiz de Queiroz	1,033	18,33
Ibitiruna	3,100	16,38
Guamium	0,413	20,67
Ribeirão Claro	0,517	2,34

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados nas análises das plantas estão no quadro II, transformados em meq por 100g de terra e já subtraídos os conteúdos das testemunhas.

QUADRO II - Conteúdos totais de P e de K das plantas, transformados em meq/100g de terra.

Terra	P	K
Iracema	-0,8	0,9
Cruz Alta	6,0	27,8
Luiz de Queiroz	0,0	22,8
Ibitiruna	1,8	18,6
Guamium	-1,0	32,0
Ribeirão Claro	1,2	4,4

Conforme se observa pelos dados referentes ao P do Quadro II, o método utilizado foi ineficiente para avaliar a disponibilidade desse elemento.

O teor de P disponível encontrado no solo Luiz de Queiroz foi nulo, sendo negativo o teor achado no Irace-ma e no Guamium. Isso indica que os resultados obtidos não são confiáveis, o que está de acordo com vários autores já citados.

No que concerne ao K, comparando-se os dados dos quadros I e II constata-se uma concordância muito boa entre eles. Foi determinada a equação de regressão entre os elementos dessas colunas. O resultado está na figura 1.

Em resumo, os resultados obtidos revelam que o mêtodo de Neubauer apresentou boa concordância com a análise convencional de terra no caso do K, mas não no de P.

## RESUMO E CONCLUSÕES

Foi feito um ensaio para verificar a eficiência do método de Neubauer na avaliação dos teores de P e de K disponíveis no solo. Conclui-se que o método citado foi eficiente para o K, mas não para o P.

## SUMMARY

### EVALUATION OF NEUBAUER'S METHOD EFFICIENCY AS INDICANT OF AVAILABLE PHOSPHORUS AND POTASSIUM OF THE SOIL

An experiment was carried out in order to check the efficiency of Neubauer's method in evaluating the amounts of available P and K in the soil. It was verified that this method was efficient for K, but not for P.

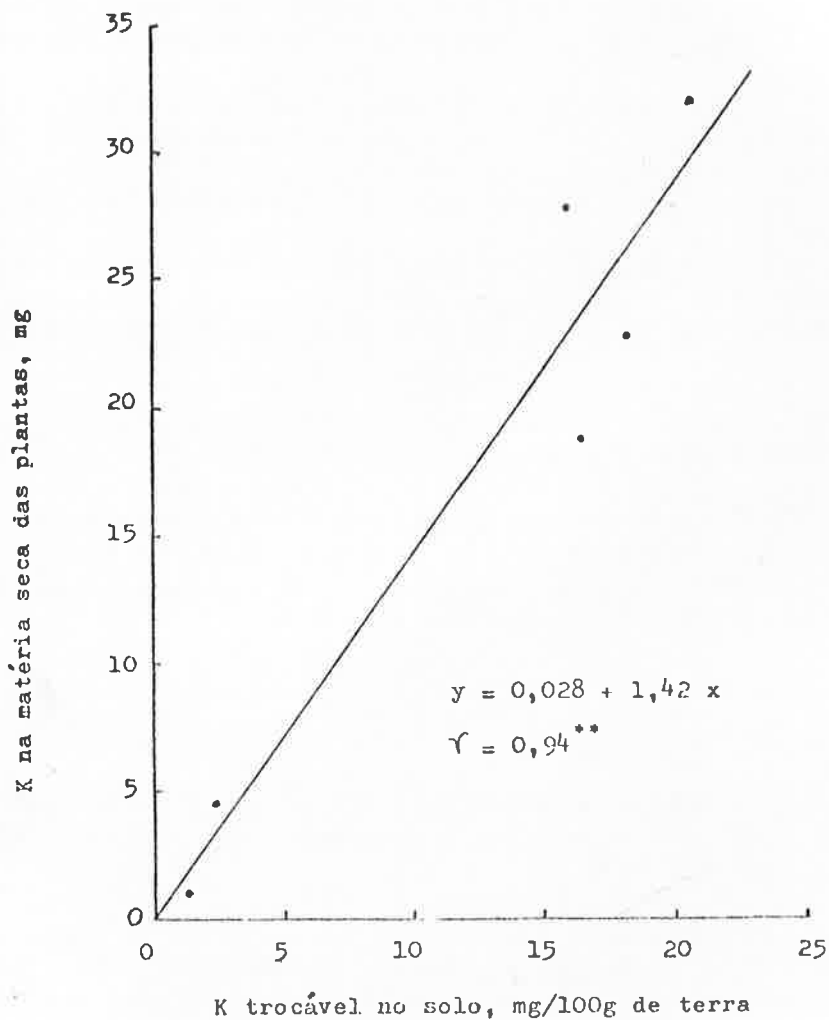


FIGURA 1 - Relação entre os teores de K extraídos do solo pelo  $H_2SO_4$  0,05 N e pelo método de Neu-

## LITERATURA CITADA

- CATANI, R.A. & J.E. PAIVA NETTO, 1950. O método de Neubauer aplicado ao estudo do potássio nos solos do Estado de São Paulo. **Bragantia**, 10: 27-32.
- CATANI, R.A. & H. GARGANTINI, 1954. Extração do fósforo do solo pelo método de Neubauer e por métodos químicos. **Bragantia**: 55-62.
- CATANI, R.A. & H. BERGAMIN FILHO, 1960. A fixação do fósforo pela terra roxa misturada, estudada pelo método de Neubauer e com auxílio do fósforo radioativo P<sub>32</sub>. **Rev. de Agric.** 35: 161-172.
- CATANI, R.A. & H. BERGAMIN FILHO, 1961. Sobre uma modificação no método de Neubauer. **An. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz"** 18: 287-299.
- DEDATTA, S.K., R.L. FOX & G. DONALD SHERMAN, 1963. Availability of fertilizer phosphorus in three latosols of Hawaii. **Agronomy Journal** 55: 311-313.
- MELLO, F.A.F., 1973. Avaliação do teor de cálcio disponível do solo utilizando o método de Neubauer e Schneider. **Rev. Agric.** 48: 167-174.
- MELLO, F.A.F., M.O.C. BRASIL SOBRINHO, S. JOLY & E. MALA VOLTA, 1974. Efeito residual de superfosfato, fosfato precipitado e fosforita de Olinda em cana-de-açúcar. **An. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz"** 31: 243-249.
- MULLER, L. & J. DAZA, 1966. Comparación entre el método de Neubauer y otros métodos para la determinación de lo fosforo aprovechable en suelos, IICA Informe Técnico 1965, tomo I, págs. 54-59.
- PONCHIO, C.O., C. ROSOLEM; E. SACCHI, L.C.F. SILVA, M.E. MATTIAZZO & F.A.F. MELLO, 1977. Comparação entre o arroz e o painço como plantas indicadoras para avaliação dos teores de fósforo e de potássio disponíveis, pelo método de Neubauer. **Rev. Agric.** 52: 203-208.
- SARAIVA, M., A.L. CRUZ & C. DEL NEGRO, 1937. Contribuição para o estudo dos métodos de Mitscherlich, Wiessmann e Neubauer, Rio de Janeiro, Inst. de Química Agrícola, Memorial nº 5, 62 págs.

## O TERMO IÔNIO

Inúmeros colaboradores desta Revista, que desenvolvem pesquisas nas diferentes disciplinas em que atualmente a Química se divide, como não poderia deixar de ser, usam o termo em epígrafe. Por esse motivo, transcrevemos a opinião do eminente Prof. Dr. Napoleão Mendes de Almeida, aparecida no jornal O Estado de São Paulo de 27 de setembro do ano corrente (Questões Vernáculas 174).

IÔNIO - Há, até o momento, hesitação no dar a esta e a outras palavras provindas de palavras gregas terminadas em on no nominativo a forma conveniente e, principalmente, uniforme em português. Para que o leitor se inteire dessa hesitação, aqui estão dois exemplos. Enquanto Laudelino Freire dá quatro formas vernáculas para o grego aniôn (anião, anione, aniono, anionte), Cândido de Figueiredo dá uma única (aniono), Aulete duas (anião, ânion) e Rebelo Gonçalves uma, diferentes de todas as anteriores (aníon), para dizer que é melhor que anião.

Enquanto Laudelino Freire traz uma só forma para o grego elêctron (eletrônico), Cândido de Figueiredo e Aulete trazem duas (elêctron, electrônio) e Rebelo Gonçalves três: electrão, elêctron, electrônio.

Não foi citada Inês Louro, que defende a terminação onte para tais palavras.

Inclinamo-nos a dar a todas estas palavras uma única forma terminada em ônio, justificando a preferência com as seguintes razões: em primeiro lugar corresponderemos à tendência já existente para que se adote essa terminação; em segundo lugar eliminaremos toda e qualquer dificuldade para a tonicidade desses vocábulos; por último, conseguiremos uniformidade, o que já não é pouca coisa. Dessa forma, assim passaremos a escrever coerentemente: aniônio, catiônio, ciclotrônio, deuterônio, electrônio, iônio, negatrônio, neurônio, positrônio, protônio.