

# **AVALIAÇÃO DO FÓSFORO DISPONÍVEL NO SOLO PELO MÉTODO DA RESINA TROCADORA DE ÂNIONS. I. TRABALHO DE LABORATÓRIO <sup>1/</sup>**

Eli Antônio Fullin <sup>2/</sup>  
José Mário Braga <sup>3/</sup>

## **1. INTRODUÇÃO**

Usualmente, a disponibilidade de fósforo, no solo, para as plantas é avaliada por meio de extratores químicos. Para que um extrator possa ser usado com segurança, é necessário que as quantidades de fósforo que ele extrai do solo estejam relacionadas com a absorção desse elemento pelas plantas ou com a produção (8, 12, 18).

Atualmente, é grande o número de extratores químicos usados na avaliação do fósforo disponível no solo. Soluções diluídas de ácidos e bases ou, ainda, suas misturas têm sido usadas para estimar o fósforo, tanto nativo quanto residual, disponível para as plantas (18). Entretanto, segundo PALMA e FASSBENDER (15), nenhum desses métodos permite descrever de forma global as relações solo-planta.

Desde a sua introdução, o método da resina trocadora de ânions, de AMER *et alii* (2), tem sido intensamente investigado, e, de modo geral, o fósforo extraído pela resina tem apresentado correlações significativas com a resposta biológica (3, 4, 6, 7, 9, 11, 20). Entretanto, persiste até os dias atuais o problema mais sério do método, o tempo de agitação.

Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar um método mais expedito para determinar o fósforo no solo com o uso da resina trocadora de ânions, aplicável em laboratórios de rotina.

---

<sup>1/</sup> Parte da tese apresentada, pelo primeiro autor, à UFV, como um dos requisitos para obtenção do título de "Magister Scientiae".

Aceito para publicação em 9.4.1990.

<sup>2/</sup> EMCAPA, Caixa Postal 62. 29900 Linhares, ES.

<sup>3/</sup> Departamento de Solos da UFV. 36570 Viçosa, MG.

QUADRO 10 - Fósforo recuperado pela resina-HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, conforme as relações solo:resina-HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> e tempos de agitação

Solo	Tempo de agitação	Relação solo:resina					Média
		1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	
(ppm)							
LE(3)	1	0,3c	0,5b	0,6a	0,6a	0,6a	0,5
	2	0,5c	0,6b	0,7a	0,7a	0,7a	0,6
	4	0,7b	0,9a	0,9a	0,9a	0,9a	0,9
	8	1,0c	1,2b	1,3ab	1,3ab	1,3ab	1,3
	16	1,6b	1,8a	1,9a	1,9a	1,9a	1,8
	Média	0,8	1,0	1,1	1,1	1,1	
LE(7)	1	0,1b	0,2ab	0,3a	0,3a	0,3a	0,2
	2	0,3a	0,4a	0,4a	0,4a	0,4a	0,4
	4	0,5a	0,6a	0,7a	0,7a	0,7a	0,6
	8	0,8c	0,9b	1,0a	1,0a	1,0a	0,9
	16	1,2b	1,4a	1,5a	1,5a	1,5a	1,4
	Média	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	

As letras representam comparações entre as relações solo:resina para cada tempo de agitação.

Após a definição do método, efetuou-se análise de correlação entre o fósforo recuperado pela resina-OH<sup>-</sup> e o recuperado pela resina-HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, obtendo-se coeficientes de 0,994\*\* para o LE(3) e 0,983\*\* para o LE(7). Esses dados, juntamente com outros, verificados em estudo preliminar, permitiram o uso do mesmo método com resina saturada com OH<sup>-</sup> ou com HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Foi calculado ainda o coeficiente de variação da extração do fósforo, usando esse método, obtendo-se 3,71%. Esse resultado evidenciou elevado grau de reprodutividade do método.

#### 4. RESUMO E CONCLUSÕES

Constituiu objetivo deste trabalho estabelecer um método mais exequível para determinar o fósforo disponível no solo com resina trocadora de ânions.

O método da resina, em laboratório, foi testado em duas etapas: uma com solução de fósforo e outra com solo: em solução, com 0,5 e 3 ppm de fósforo, tempo de agitação de uma, duas, quatro, oito e dezesseis horas e concentração de ácido clorídrico de 0,1 a 0,7N; no solo, testaram-se filtração, decantação e centrifugação, com tempo de agitação de uma, duas, quatro, oito e dezesseis horas e relação solo: resina de 5:1, 4:1, 3:1, 2:1 e 1:1.

Concluiu-se que se poderia usar o seguinte método: agitação, por uma hora, da suspensão solo-resina-água (2 cm<sup>3</sup> de solo: 6 cm<sup>3</sup> de resina - 1:3) com 75 ml de água

QUADRO 11 - Fósforo recuperado pela resina-OH<sup>-</sup>, conforme as concentrações de HCl testadas, e fósforo residual, obtido pelo HCl 0,7N

Solo	Conc. HCl	Fósforo				Soma
		Recuperado	Residual			
			1. <sup>a</sup> ext.	2. <sup>a</sup> ext.	3. <sup>a</sup> ext.	
	N		(ppm)			
LE (3)	0,1	0,3 c	0,3	0,1	ND	0,7
	0,2	0,4 bc	0,2	0,1	ND	0,7
	0,3	0,5 abc	0,1	0,1	ND	0,7
	0,4	0,6 ab	0,1	ND	ND	0,7
	0,5	0,7 a	ND	ND	ND	0,7
	0,6	0,7 a	ND	ND	ND	0,7
	0,7	0,7 a	ND	ND	ND	0,7
LE (7)	0,1	0,2 b	0,2	ND	ND	0,4
	0,2	0,3 ab	0,1	ND	ND	0,4
	0,3	0,4 ab	0,1	ND	ND	0,5
	0,4	0,5 a	ND	ND	ND	0,5
	0,5	0,5 a	ND	ND	ND	0,5
	0,6	0,5 a	ND	ND	ND	0,5
	0,7	0,5 a	ND	ND	ND	0,5
LE (8)	0,1	0,1 d	0,2	ND	ND	0,3
	0,2	0,2 c	0,2	ND	ND	0,4
	0,3	0,3 b	0,1	ND	ND	0,4
	0,4	0,4 a	ND	ND	ND	0,4
	0,5	0,4 a	ND	ND	ND	0,4
	0,6	0,4 a	ND	ND	ND	0,4
	0,7	0,4 a	ND	ND	ND	0,4

ND - Não detectado.

- As letras representam comparações de fósforo recuperado entre as diferentes concentrações de HCl, na primeira extração, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

destilada; recuperação do fósforo adsorvido à resina com 25 ml de HCl 0,5N; separação do extrato da resina por centrifugação; determinação do fósforo, por colorimetria.

## 5. SUMMARY

### (EVALUATION OF SOIL PHOSPHORUS AVAILABILITY WITH ANIONIC RESIN)

The aim of this work is to establish a more practical method for determination of available phosphorus in soils with anionic resin. The methodology was tested in the laboratory in two stages: one with phosphorus solution and the other using soil. The

test with solution was made with 0.5 and 3 ppm of phosphorus; stirring time of 1, 2, 4, 8 and 16 hours and acid chloridic concentration of 0.1 to 0.7N. In the second stage, using soil, a way to separate the resin extract was tested by filtration, decantation and centrifugation, with a stirring time of 1, 2, 4, 8, and 16 hours and with a resin: soil ratio of 5:1, 4:1, 3:1, 2:1 and 1:1.

It was concluded that the following method could be used: stirring for one hour, using a soil: resin ratio of 1:3 (2 cm<sup>3</sup> of soil and 6 cm<sup>3</sup> of resin) and 75 ml of distilled water; recovery of the adsorbed phosphorus with 25 ml of HCl 0.5N; separation of the resin by centrifugation and phosphorus determination by colorimetry.

## 6. LITERATURA CITADA

1. ACCIOLY, L.J.O. *Avaliação do enxofre disponível pelo método da resina trocadora de ânions*. Viçosa, Imprensa Universitária, 1985. 57 p. (Tese M.S.).
2. AMER, F.; BOULDIN, D.R.; BLACK, C.A. & DUKE, F.R. Characterization of soil phosphorus by anion exchange resin adsorption and p<sup>32</sup> equilibration. *Plant Soil*, 4: 391-408, 1955.
3. BACHE, B.W & RODGERS, N.E. Soil phosphate values in relation to phosphate supply to plants from some Nigerian soil. *J. Agric. Sci.*, 74:383-390, 1970.
4. BACHE, B.W & IRELAND, C. Desorption of phosphate from soils using anion exchange resins. *J. Soil Sci.*, 31:297-306, 1980.
5. BRAGA, J.M. & DEFELIPO, B.V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solos e plantas. *Rev. Ceres*, 21:73-85, 1974,
6. CABALA, R.P & SANTANA, M.B.M. Disponibilidade e diagnose de fósforo pela análise química do solo com referência ao Brasil. *Rev. Bras. de Ci. do Solo*, 7:109-118, 1983.
7. COOKE, I.J. HISLOP, J. Use of anion-exchange resin for the assessment of available soil phosphate. *Soil Sci.*, 96:308-312, 1963.
8. COPE Jr., J.T. & ROUSE, R.D. Interpretation of soil test results. In: WALSH, L.M. & BEATON, J.D., (ed.). *Soil testing and plant analysis*. Madison, Soil Sci. Soc. Amer., 1973. p. 35-54.
9. DIEST, A.V.; JESPERSEN, H.W.; WHITE, R.F & BLACK, C.A. Test of two methods for measuring a labile fraction of inorganic phosphorus in soil. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 24:498-502, 1960.
10. ELRASSHIDI, M.A.; DIEST, A.V. & EL-DAMATY, A.H. Phosphorus determination in highly calcareous soil by the use of an anion exchange resin. *Plant Soil*. 42:273-286, 1975.
11. GUNARY, D. & SUTTON, C.D. Soil factors affecting plant uptake of phosphate. *J. Soil Sci.*, 18: 167-173, 1967.