

COMPORTAMENTO DO P-OCLUSO EM UM SOLO SOB VEGETAÇÃO DE CERRADO E DIFICULDADES ANALÍTICAS NA SUA DETERMINAÇÃO¹

Nelson de ARAÚJO²

RESUMO: Estudou-se o comportamento do P-ocluído em um solo sob vegetação de cerrado, o qual recebera anteriormente 5 níveis de adubação fosfatada. Procedeu-se ataque enérgico com HCl, HNO₃ e H₂SO₄ concentrados, em amostras de solos remanescentes das extrações do P-inorgânico (P-NH₄Cl, P-Al, P-Fe e P-Ca), sendo o fósforo quantificado espectrofotometricamente com o reagente sulfo-Bismuto molibídico, usando o ácido ascórbico como redutor. Os resultados indicaram valores elevados de P-ocluído nos níveis mais altos de adubação fosfatada e um certo equilíbrio da 2^a. até à 4^a. época de amostragem.

PALAVRAS-CHAVE: Fósforo-ocluído, adubação fosfatada, solo de cerrado, análise, comportamento

ABSTRACT: In this work was studied the P-occlude behaviour in “cerrado” soil which was previous treated with five phosphate fertilization levels. The proceedings adopted was a strong attack through the use of concentrated HCl, HNO₃ and H₂SO₄ on the reminder soil samples on P-Inorganic (P-NH₄Cl, P-Al, P-Fe e P-Ca) extractions. The phosphorus was spectrophotometrically quantified with sulfur-bismuth-molibdic reagent using of ascorbic acid as reductor. The samples were collected on four periods spaceds four months one another. The results pointed out high values of P-occlude on the highest phosphatic fertilization levels and certain stability from 2th to 4th sample periods.

KEYWORDS: Phosphorus-occlude, “cerrado” soil, phosphatic fertilization, analysis, behaviour

INTRODUÇÃO: O P-ocluído consiste no fósforo residual do solo que não é extraído por meio de tratamentos sucessivos com fluoretos, álcalis e ácidos, sendo denominados algumas vezes “fósforo insolúvel”, conforme citado em Jackson (1976). Esse elemento encontra-se no interior dos compostos chamados sesquióxidos de alumínio ou de ferro (Jorge, 1972) e sua extração requer um tratamento especial com ditionito-citrato e, através da ação de redução-quelação, libera os íons fosfato que podem ser atribuídos às formas ocluídas. Porém, além de se referir a um tratamento especial, a determinação do P-ocluído por esse procedimento torna-se complicada e demorada, e alguns pesquisadores preferem utilizar uma extração enérgica com HCl, HNO₃ e H₂SO₄, como Catani & Bataglia (1968), obtendo bons resultados. A determinação dessa forma é a última etapa

¹Parte da Tese de Doutorado e Tese de Livre-docência, apresentadas pelo autor, respectivamente, à PUC e à FEIS/UNESP.

²Professor Adjunto do Departamento de Física e Química, FEIS/UNESP, Av. Brasil Centro, 56, CEP 15385-000, Ilha Solteira-SP, Fone (018) 762-3113 - r. 129, Fax (018) 762-4868, Telex 1119001UJMFBR.

do fracionamento do P-inorgânico e o fosfato ocluído é tão insolúvel que se constitui uma fração muito pouco utilizável pelas plantas (Araujo, 1984 e 1994).

MATERIAL E MÉTODOS: O solo utilizado foi o mesmo utilizado por Araujo et al. (1992), ou seja um latossolo vermelho-escuro álico textura argilosa, situado na Fazenda Experimental da UNESP, Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria-MS. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, contando com 5 tratamentos e 4 repetições. A adubação fosfatada à base de superfosfato triplo foi de 0, 310, 620, 930 e 1240 kg/ha e, a adubação complementar conforme recomendação técnica para a cultura da soja. A obtenção dos extratos nas amostras foi feita transferindo-se o solo remanescente das extrações do P-inorgânico (P-NH₄Cl, P-Al, P-Fe e P-Ca), para um balão de Kjeldahl de 100 ml, adicionando-se em seguida, 10 ml de HCl, 3 ml de HNO₃ e 5 ml H₂SO₄ concentrados. Aqueceu-se brandamente (em capela), até o desenvolvimento de fumos brancos. Continuou-se o aquecimento por mais 15 minutos. Agitou-se e filtrou-se para balão volumétrico de 100 ml, completando-se o volume com água deionizada. Para a quantificação do P-ocluso, transferiu-se 5 ml de cada extrato para balões volumétricos de 50 ml e prosseguiu-se adicionando 20-30 ml de água deionizada; neutralizou-se com NH₄OH 1:1 em presença de fenoltaleína e adicionou-se 10 ml do reativo sulfo-bismuto molíbdico e 1 ml de ácido ascórbico a 3%. Completou-se o volume com água deionizada e homogeneizou-se. A seguir, procedeu-se à leitura das absorvâncias contra o branco, a 700 nm, no espectrofotômetro Shimadzu UV-200, 10 minutos após a adição do último reativo (Araujo, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Tabela 1 mostra os valores médios de P-ocluso em grandes quantidades, possivelmente originados pela acidez e intemperismo do solo, assim como pela conversão de formas mais solúveis para as menos solúveis. Resultados semelhantes foram obtidos em pesquisas também desenvolvidas em solos ácidos e intemperizados, como a de Delazari et al. (1980). Observa-se também, como já esperado, um aumento dessa forma de P com as doses crescentes de adubo fosfatado. De um modo geral, os valores obtidos na 1^a. amostragem, em relação às outras, ficaram aquém das expectativas, pois sendo tal forma muito insolúvel, em um período tão curto (4 meses), não se pode esperar transformação para outras, muito menos sua absorção pelas plantas (Araujo, 1984). O que se esperava, em consequência da adição do adubo fosfatado e com o passar do tempo, era um aumento na quantidade de P-ocluso ou mesmo um certo equilíbrio, verificando-se que tal fato ocorreu da 2^a. até a 4^a. amostragem. Os resultados não esperados, talvez possam ser creditados às dificuldades analíticas para sua determinação, pois de acordo com Araujo (1984), exigem um tratamento adequado e um perfeito controle da temperatura de aquecimento das amostras contidas no balão de Kjeldahl, além de conter em seu interior uma fração variável de P-orgânico e, também, por se constituir na última etapa do fracionamento do P-inorgânico.

CONCLUSÕES: 1. Conforme esperado, foram obtidas grandes quantidades de P-ocluso, bem como um aumento dessa forma de P com as doses crescentes do adubo fosfatado; 2. Os resultados inesperados de P-ocluso da 1^a. para a 2^a. amostragem, possivelmente possam ser creditados às dificuldades analíticas para sua determinação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ARAUJO, N. de **Evolução de formas de fósforo em solo sob vegetação de cerrado e emprego do molibdato de O-dianisidina na sua determinação espectrofotométrica.** Rio de Janeiro: PUC, 1984. 147p. Tese de Doutorado em Química.
- ARAUJO, N. de et al. Formas de fósforo em latossolo vermelho-escuro álico: P-Fe e P-Ca. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v. 1, p. 77-89, 1992.
- ARAUJO, N. de. **Extratores químicos para fósforo disponível e a cultura da soja (Glycine max (L) Merrill) cultivada em um solo sob vegetação de cerrado.** Ilha Solteira: UNESP, 1994. 81p. Tese de Livre Docência.
- CATANI, R.A., BATAGLIA, O.C. Formas de ocorrência de fósforo no latossólico roxo. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v.25, p. 99-119, 1968.
- DELAZARI, P.C., BRAGA, J.M., NOVAIS, R.F., THIÉBAUT, J.T.L. Disponibilidade de fósforo em solos do Espírito Santo. **R.Bras.Ci.Solo**, Campinas, v.4 (3), p. 149-153, 1980.
- JACKSON, M.L. **Análisis químico de suelos.** 3a. ed. Trad. J.B.Martinez. Barcelona: Omega, 1976. 662p.
- JORGE, J.A. **Elementos de Pedologia.** São Paulo: Polígono, 1972. 191p.

TABELA 1 - Valores médios de P-ocluído relativos às análises efetuadas épocas de amostragens

Tratamento*	P-ocluído (mg.dm ⁻³)			
	1ª. amostragem	2ª. amostragem	3ª. amostragem	4ª. amostragem
D ₀	128	127	117	125
D ₁	140	140	123	128
D ₂	159	144	126	131
D ₃	181	146	132	140
D ₄	188	148	144	148

* refere-se, respectivamente, à incorporação de 0, 310, 620, 930 e 1240 kg/ha de superfosfato triplo