



**XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas**  
**XIII Reunião Brasileira sobre Micorrizas**  
**XI Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo**  
**VIII Reunião Brasileira de Biologia do Solo**  
Guarapari – ES, Brasil, 13 a 17 de setembro de 2010.  
Centro de Convenções do SESC

## **LIBERAÇÃO DE FÓSFORO DE FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS E SUA INFLUÊNCIA NA FERTILIDADE DO SOLO.**

**Rosana Maria de Oliveira Silva<sup>1</sup>, Ioná Rech<sup>2</sup>, Amanda Araújo de França<sup>3</sup>, Joyce de Araujo Schiavini<sup>4</sup>, Camila de Almeida Pires<sup>5</sup>, Fabiano Carvalho Balieiro<sup>7</sup>, José Carlos Polidoro<sup>7</sup>, David Vilas Boas de Campos<sup>7</sup>**

- (1) Acadêmica do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental - Bolsista Iniciação Científica Embrapa- Pontifícia Universidade Católica, Campus Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, RJ, CEP: 22451-041 [eng.rosana@gmail.com](mailto:eng.rosana@gmail.com) (apresentador do trabalho); (2) Engenheira Agrônoma - bolsista DTI-3 CNPq – Embrapa Solos – Rio de Janeiro – RJ, CEP 22460-000, [rech.iona21@gmail.com](mailto:rech.iona21@gmail.com); (3) Acadêmica do curso de Mestrado em Engenharia Ambiental, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20550-900, [franca.amanda@ymail.com](mailto:franca.amanda@ymail.com); (4) Acadêmica do curso de graduação em Engenharia Ambiental, Vassouras, RJ, CEP 27700-000 [joyceschiavini@hotmail.com](mailto:joyceschiavini@hotmail.com); (5) Acadêmica do Curso de Graduação em Zootecnia- Bolsista CNPq - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, CEP: 23890-000, [apires@gmail.com](mailto:apires@gmail.com); (7) Pesquisadores Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico, 1024, Bairro Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ, CEP: 22460-000, [polidoro@cnps.embrapa.br](mailto:polidoro@cnps.embrapa.br); [davidcampos@cnps.embrapa.br](mailto:davidcampos@cnps.embrapa.br)

### **RESUMO**

Os fertilizantes fosfatados comerciais disponíveis no mercado apresentam alta solubilidade e uma alta taxa de fixação nos solos brasileiros. A Embrapa Solos vem desenvolvendo tecnologias de produção de fertilizantes visando aumentar a eficiência da adubação fosfatada. Neste estudo foram avaliados 6 fertilizantes fosfatados comerciais e 7 novos fertilizantes. Os fertilizantes minerais comerciais disponibilizaram as maiores quantidades de fósforo para o solo, enquanto para os fertilizantes organominerais e de liberação lenta, até o período de 60 dias, houve uma reduzida liberação do nutriente. O tratamento T6, Organo (4-20-8), se destacou em relação aos demais novos fertilizantes, com a maior liberação de fósforo disponível.

### **INTRODUÇÃO**

A Embrapa Solos vem desenvolvendo tecnologias de produção de novos fertilizantes, a fim de obter características desejáveis para aumentar a eficiência agrônômica dos nutrientes na agricultura tropical. Neste contexto os fertilizantes organominerais fosfatados estão sendo estudados.

O Fertilizante organomineral comparado ao fertilizante mineral apresenta um potencial químico reativo relativamente inferior, porém sua solubilização é gradativa no decorrer do período de desenvolvimento da cultura, quando a eficiência agrônômica pode se tornar maior quando comparado com os fertilizantes minerais solúveis (Kiehl, 2008).

A matéria orgânica transformada, rica em substâncias húmicas possui a propriedade de aumentar a disponibilidade de cargas negativas na região de liberação de fosfato dos fertilizantes organominerais, podendo tornar esse nutriente mais disponível para as raízes das plantas (Kiehl, 2008). Segundo (Tisdale & Nelson, 1993) o aumento da solubilidade do fósforo com a presença de matéria orgânica é decorrente pelas seguintes explicações: a) formação de complexos fosfoúmicos, os quais são mais assimiláveis pelas plantas; b) troca aniônica do fosfato pelo íon humato; c) revestimento das partículas de sesquióxido pelo húmus, formando uma cobertura protetora, a qual reduz a capacidade do solo em fixar fosfato.

No presente trabalho, realizou-se análise da liberação de fósforo de fertilizantes comerciais em comparação com os fertilizantes organominerais, por dois métodos de extração da fração disponível desse

nutriente no solo, a fim de estudar o efeito da tecnologia organomineral sobre a disponibilidade de fósforo no solo

## MATERIAL E MÉTODOS

Os fertilizantes organominerais utilizados no experimento foram produzidos e analisados no laboratório de tecnologia de fertilizantes da Embrapa Solos. A formulação dos fertilizantes teve como base de matéria orgânica compostos orgânicos produzidos pelo processo de compostagem de resíduos de restaurantes e resíduos de aparas de grama. Foram analisados 14 tratamentos, dos quais um é a testemunha, seis são fertilizantes comerciais, sete são fertilizantes organominerais ou de liberação lenta, com 3 repetições. As quantidades de  $P_2O_5$  e de composto orgânico de cada fertilizante estão apresentados na tabela 1.

O solo utilizado foi um Planossolo, textura arenosa, em recipientes plásticos com 200 gramas cada um. Foi simulada uma adubação equivalente a 300 kg  $P_2O_5$  por hectare.

O experimento constou de sete tempos de coleta: 1, 7, 14, 21, 30, 45 e 60 dias após a aplicação dos tratamentos. As características de cada tratamento são mostradas na tabela 1. Essas amostras foram irrigadas num intervalo de 3 a 5 dias observando sua umidade e de forma a atingir sua capacidade de campo. Após cada coleta, o solo foi seco em estufa a temperatura de 65°C durante 48 horas.

Para a análise de determinação dos teores de fósforo, utilizaram-se dois métodos de extração de P disponível no solo.

A solução extratora de Melich 1, também chamada de solução duplo-ácida ou de Carolina do Norte, é constituída de uma mistura de HCl 0,05 mol/L e  $H_2SO_4$  0,0125 mol/L. O emprego dessa solução como extratora de fósforo, potássio, sódio e micronutrientes do solo baseia-se na solubilização desses elementos pelo efeito de pH, entre 2 e 3, sendo o papel do  $Cl^-$  o de restringir o processo de readsorção dos fosfatos recém-extraídos (SILVA, 1991).

A extração com solução Mehlich 3, que é uma mistura de HCl 0,025 mol/L e  $NH_4F$  0,03 mol/L, promove a complexação dos íons  $Al_3^+$  com o fluoreto promovendo a liberação do fósforo ligado ao alumínio. A eficácia do extrator é devida a presença de fluoreto e ao pH ácido.

Em ambas as metodologias, a extração foi feita na relação solo: solução de 1:10, com agitação por 5 minutos em agitador orbital a 220 rotações por minuto.

A filtração dos extratos, proposta por Mehlich (1984), foi substituída por decantação por 16 h, a leitura das amostras foi feita pelo método

colorimétrico, descrito por MURPHY & RILEY (1962).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os resultados de fósforo e os dados de adubação, foram estabelecidas as comparações entre os teores de fósforo disponíveis nas duas metodologias de extração utilizadas. Examinando os resultados dos gráficos 1 e 2 que mostram a liberação de fósforo pelos dois métodos de extração, observou-se maiores teores disponíveis pelo método mehlich3, principalmente em relação aos fertilizantes minerais, e do tratamento T6, que tiveram uma maior variação. Já para os demais fertilizantes não foi verificada diferença significativa nas leituras.

Em relação a liberação total de fósforo com base em todas as coletas, foram observados três grupos: de baixa, média e alta liberação. O primeiro grupo (baixa liberação) foi composto pela testemunha T1, e pelos tratamentos T7, T8, T9, T10. O segundo grupo (média liberação) pelos tratamentos T2, T11, T12 e T13, em que o único fertilizante fosfatado comercial foi o super simples. No último grupo os tratamentos T3, T4, T5, T6 E T14, foram considerados de alta liberação.

Entre os organominerais os tratamentos T6, T12 e T13, destacaram-se, sendo T6 a maior média de liberação entre os organominerais. De uma maneira geral, houve uma maior liberação de fósforo nas coletas iniciais do experimento para os 2 extratores utilizados, principalmente relacionados aos fertilizantes minerais (gráficos 1 e 2).

Em ambos os gráficos os fertilizantes organominerais apresentaram valores similares de liberação com o passar das coletas, e mantiveram as médias de liberação relativamente baixas, isto porque a matéria orgânica presente nos fertilizantes pode ter restringido a liberação, devido a fixação do fósforo disponível, este fato pode ser observado devido a quantidade de matéria orgânica de cada fertilizante.

Os fertilizantes com maiores teores de  $P_2O_5$  apresentaram as maiores liberações de fósforo para o solo, apesar de a quantidade do nutriente ser a mesma para todos os tratamentos com fertilizantes fosfatados.

## CONCLUSÕES

Os fertilizantes minerais comerciais disponibilizaram as maiores quantidades de fósforo para o solo, enquanto para os fertilizantes

organominerais e de liberação lenta até o período de sessenta dias houve uma reduzida liberação do nutriente.

O tratamento T6, Organo (4-20-8), se destacou em relação aos demais novos fertilizantes, com a maior liberação de fósforo disponível.

#### REFERÊNCIAS

KIEHL, E. J. Fertilizantes Organominerais. 2.ed. Piracicaba, Degaspari, 2008. 160p.

MURPHY, J. & RILEY, J. P. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. 1.ed. Liverpool. Analytica Chimica Acta, 1962. 190p

TISDALE, S.; NELSON, W.L; BEATON, J.D. & HAVLIN, J.H. Soil fertility and fertilizers. New York, Macmillan Publishing Company, 1993. 634p.

PIERRE, W. H. & NORMAN, A. G. Soil and fertilizer phosphorus in crop nutrition. 4.ed. New York, Academic Press, 1953. 492p.

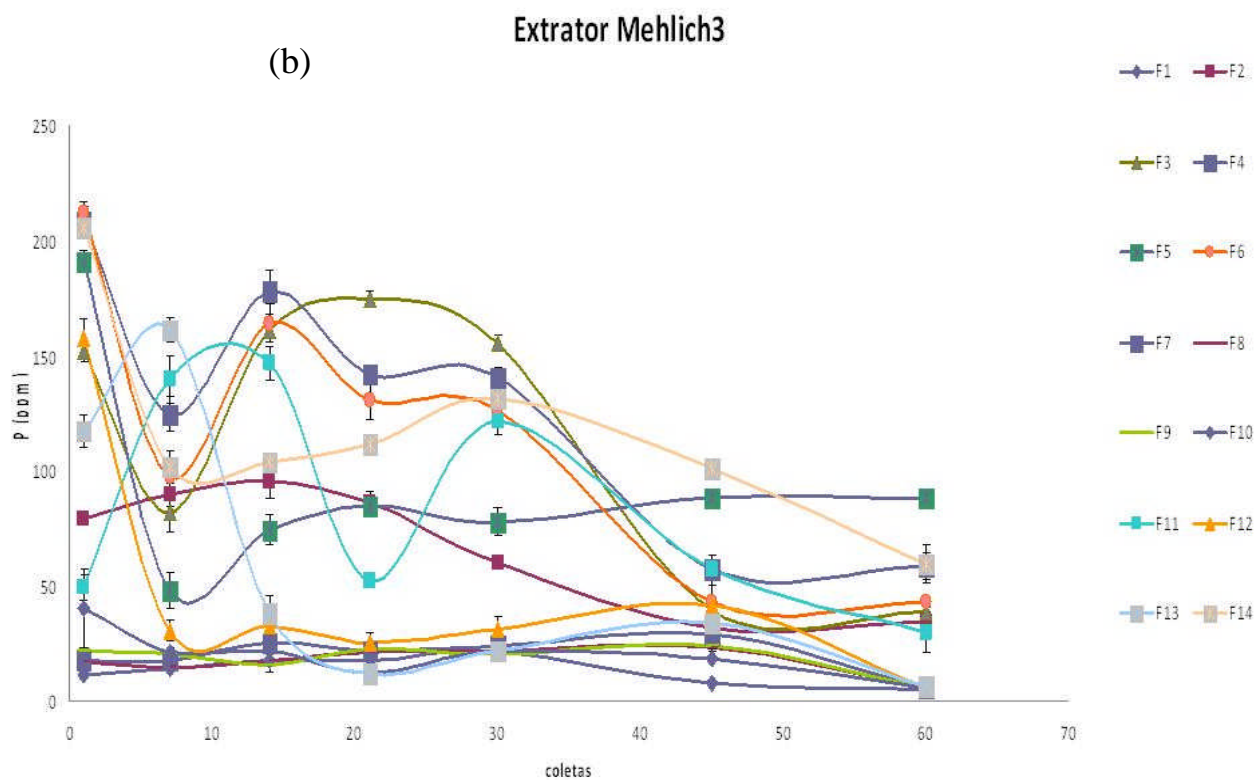
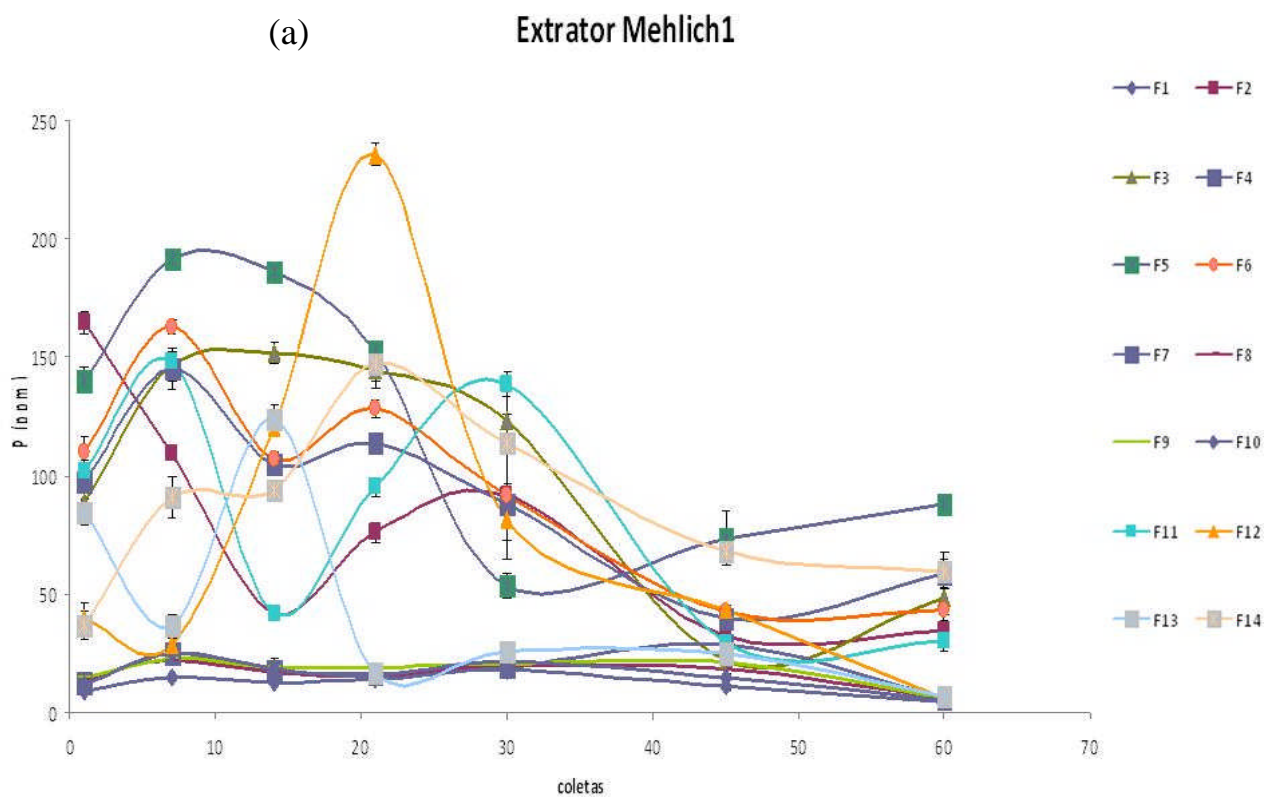
RAIJ, B.V. Análise química do solo para fins de fertilidade. 2.ed. Campinas, Fundacao Cargill, 1987. 170 p.

RAIJ, B.V. Seleção de métodos de laboratório para avaliar a disponibilidade de fósforo em solos. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 2, p. 1-9, 1978

SILVA, F.C. da. Avaliação da disponibilidade de fósforo por diversos extratores em solos cultivados com cana-de-açúcar; Tese de Mestrado; (Saccharum spp.). Piracicaba; ESALQ, 1991. 164p.

Tabela1. Identificação dos tratamentos utilizados e seus respectivos percentuais de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e composição orgânica.

	<b>Fertilizante</b>	<b>% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>% Composição Orgânica</b>
<b>T1</b>	Testemunha	-	-
<b>T2</b>	SuperSimples	18%	-
<b>T3</b>	Termofosfato	17%	-
<b>T4</b>	MAP	48%	-
<b>T5</b>	Fosfato natural	24%	-
<b>T6</b>	Organo (4-20-8)	20%	30
<b>T7</b>	Organo Fosfato Natural	10%	64,2
<b>T8</b>	Organo SuperSimples	10%	44,4
<b>T9</b>	Organo Termofosfato	10%	41
<b>T10</b>	Organo Farinha de Osso	10%	50
<b>T11</b>	NPK (4-14-8) 2% Bentonita	14%	-
<b>T12</b>	Organo Termo+melaço (0-13-0)	13%	39,2
<b>T13</b>	Organo Termo+Far.Osso(2-10-0)	10%	43,9
<b>T14</b>	NPK (4-14-8) 0% Betonita	14%	-



**Figura1:** (a) Teores de P disponível em ppm encontrados pelo extrator mehlich1 no período de 1 a 60 dias após aplicação dos tratamentos. (b) Teores de P disponível em ppm encontrados pelo extrator mehlich3, no período de 1 a 60 dias após a aplicação dos tratamentos.

