



## **Liberação de fósforo a partir de fertilizantes organominerais e minerais em condições de laboratório**

*Phosphorus release from organomineral and mineral fertilizers under laboratory conditions*

CAMPOS, David Vilas Boas de<sup>1</sup>; LIMA, Fernanda Lavra de Oliveira<sup>2</sup>; FIGUEIREDO, Mariana Alves<sup>2</sup>; MATTOS, Bianca Braz<sup>2</sup>; CORREA, Juliano Corulli<sup>3</sup>; ARAUJO, Ednaldo da Silva<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Embrapa Solos, david.campos@embrapa.br; <sup>2</sup> Embrapa Solos; <sup>3</sup> Embrapa Suínos e Aves;

<sup>4</sup> Embrapa Agrobiologia

### **RESUMO EXPANDIDO**

#### **Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas**

**Resumo:** O fornecimento de fósforo (P) é importante nos sistemas de produção agroecológica. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a disponibilidade de fósforo pela adubação com fertilizantes organominerais e minerais em solo arenoso, em condições de laboratório. Foram avaliados dois fertilizantes comerciais e dois fertilizantes organominerais produzidos na Embrapa Solos, em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Após a aplicação dos fertilizantes, foram realizadas coletas em seis tempos: 1, 15, 21, 30, 64, 90 e 180 dias. As amostras de solo foram secas, peneiradas e analisadas para determinação dos teores de P disponível no solo. Todos os fertilizantes avaliados diferiram estatisticamente da testemunha (controle sem adição de P). Os fertilizantes organominerais apresentaram menor disponibilidade nas primeiras coletas do que os fosfatados comerciais, indicando serem de menor solubilidade, apresentando um comportamento de fertilizantes de liberação lenta.

**Palavras-chave:** compostagem; dejetos suínos; fósforo disponível; agricultura orgânica.

#### **Introdução**

Segundo Anjos e Pereira (2013), os solos possuem funções que são consideradas principais para o crescimento das plantas, sendo eles: 1) dar suporte ao crescimento das raízes; 2) armazenar água e suprir as plantas desse elemento; 3) armazenar ar para as raízes das plantas; e 4) fornecer nutrientes para as plantas.

Os nutrientes são divididos em grupos denominados macronutrientes (N [nitrogênio], P [fósforo] e K [potássio]), que são os nutrientes necessitados em maior quantidade, e os micronutrientes, menor quantidade. De forma que cada espécie de planta precisa de diferentes quantidades desses nutrientes, na maioria das vezes, os solos podem conter uma quantidade insuficiente para o crescimento de uma cultura. Os solos, podem apresentar, após diversos cultivos, uma redução na capacidade de fornecimento de nutrientes, e com isso, faz-se necessário o processo de adubação do solo (Campos et al., 2013; Barbosa Filho; Fageria, 2013).

Os adubos são compostos químicos, minerais ou orgânicos, sintéticos ou não sintéticos capazes de suprir as necessidades nutricionais das plantas, podendo



conter um ou mais nutrientes (Campos et al., 2013). É através da análise do solo que é possível estimar a fertilidade do solo e apontar a quantidade e o nutriente necessário (Freire et al., 2013).

O Brasil ocupa a quarta posição como maior consumidor mundial de formulações NPK e, apesar da participação expressiva na economia nacional, o agronegócio brasileiro ainda sofre com a dependência da importação de fertilizantes, que correspondeu a aproximadamente 78% dos fertilizantes NPK (ANDA, 2016). O uso de fertilizantes é necessário, pois os solos brasileiros são originalmente de baixa fertilidade, apresenta intemperismo elevado, favorecendo as perdas de nutrientes, e os sistemas de produção têm se intensificado, aumentando a exportação dos nutrientes das áreas produtoras (Freire et al., 2013). A produção de fertilizantes organominerais a partir de resíduos mostra-se promissora, pois atende à legislação ambiental por destinar corretamente os resíduos gerados, e contribui para a ciclagem de nutrientes e aumento da fertilidade do solo. Faltam insumos e fertilizantes no mercado para atender a demanda nos sistemas de produção orgânica.

Desta forma, através deste estudo, buscou-se avaliar o comportamento do P no solo, em condições de laboratório, após a adubação com termofosfato e fosfato natural reativo, e dois fertilizantes organominerais produzidos com base em composto de dejetos suínos, adaptados para sistema de produção orgânica.

## **Metodologia**

O estudo foi conduzido no Laboratório de Tecnologia em Fertilizantes da Embrapa Solos. Foram produzidos dois fertilizantes organominerais NPK a partir de composto de dejetos suínos, termofosfato e sulfato de potássio, chamados de ORG 1 e ORG 4. Todos os fertilizantes pesquisados são permitidos em sistemas de produção orgânica.

Os tratamentos foram esses quatro fertilizantes, além de testemunha sem adição de P (controle sem o nutriente). Cada parcela consistiu de um copo plástico contendo

100 g de solo arenoso da classe Planossolo Háplico. A dose de cada fertilizante foi equivalente a 10 mg de P. O delineamento foi inteiramente casualizado com três repetições. No total, foram realizadas sete coletas nos tempos 1, 15, 21, 30, 64, 90 e 180 dias. Durante o estudo, tomou-se cuidado de manter a umidade na capacidade de campo e, ao serem coletadas, cada amostra foi seca em estufa à 40°C e homogeneizada e peneirada para dar seguimento as análises químicas.

Para a determinação do fósforo disponível, utilizou-se a metodologia indicada pelo Manual de Métodos e Análise de Solo, que se baseia no princípio da dissolução de minerais que contém fósforo e/ou no deslocamento do fósforo que se apresenta retido em superfícies sólidas do solo através de ânions (Teixeira et al., 2017). Foram pesadas 10 g de cada amostra de solo, e agitadas com 100 mL de solução Mehlich 1.



Os extratos obtidos foram lidos em espectrofotômetro digital no comprimento de onda de 660 nm.

A análise estatística dos resultados foi realizada no programa Sisvar (Ferreira, 2014).

## Resultados e Discussão

Com os resultados das sete coletas realizadas, foi possível observar que houve diferença estatística entre os tratamentos com fertilizantes e a testemunha, indicando que houve efeito da aplicação de fósforo. O Planossolo apresentou baixos teores de fósforo disponível, comprovando servir como testemunha do efeito de adubação fosfatada.

É possível observar que na primeira coleta, os solos tratados com fertilizantes fosfatados comerciais apresentaram maiores valores de fósforo disponível do que os organominerais. Após 21 dias da incubação dos fertilizantes, os teores de P disponível dos solos que receberam aplicação de fertilizantes organominerais atingiram os teores de P no solo adubado com os fertilizantes minerais. Ao observar os resultados da coleta 7 (última coleta), é possível perceber que os organominerais também foram capazes de aumentar a concentração de fósforo disponível do solo, para teores entre 100 e 140 mg kg<sup>-1</sup>, equivalentes aos fertilizantes minerais termofosfato e fosfato natural reativo.

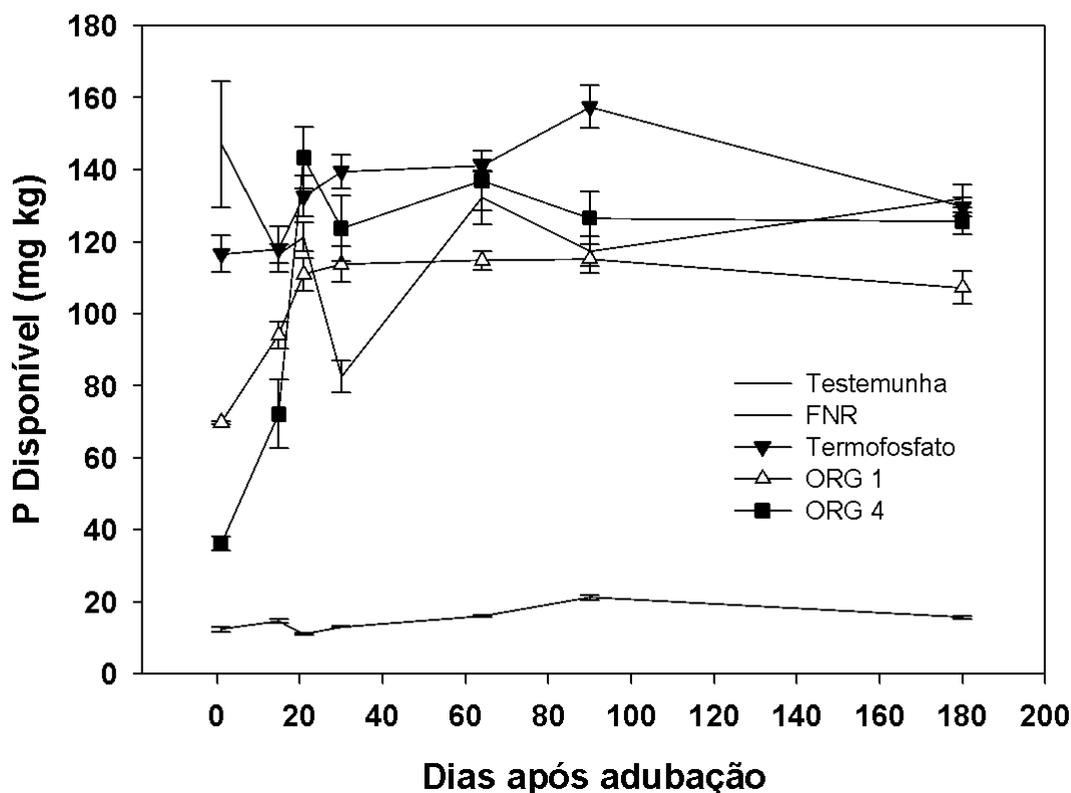




Figura 1 – Fósforo disponível em solo adubado com fertilizantes minerais e organominerais adaptados para sistemas de produção orgânica (barras indicam erro padrão de 3 repetições).

## Conclusões

Os fertilizantes organominerais apresentaram menor disponibilidade nas primeiras coletas do que os fosfatados comerciais, indicando serem de menor solubilidade, apresentando um comportamento de fertilizantes de liberação lenta.

Os fertilizantes termofosfato, fosfato natural reativo e os dois organominerais aumentaram os teores de P disponível do solo, podendo ser utilizados na adubação em sistemas de produção orgânica.

## Agradecimentos

Embrapa e Projeto Rede FertBrasil (FINEP 01.22.0080.00), pelo apoio financeiro

## Referências bibliográficas

ANDA - ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS. **Anuário estatístico do setor de fertilizantes 2015**. São Paulo: ANDA, Comitê de Estatística, 2016. 178p.

ANJOS, Lúcia Helena C. dos; PEREIRA, Marcos G. Principais classes de solo do Estado do Rio de Janeiro. In: FREIRE, Luiz R. et al. **Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro**. 1. Ed. Brasília, DF: Embrapa; Seropédica, RJ, 2013. p. 37-68.

BARBOSA FILHO, Morel P.; FAGERIA, Nand K. **Calagem e adubação**. In: SANTIAGO, Carlos M.; BRESEGHELLO, Heloisa C. de P. (Ed.). Arroz: o produtor pergunta, a Embrapa responde. 2. Ed. Ver. E ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 37-73.

CAMPOS, David Vilas B. et al. **Adubos e corretivos**. In: FREIRE, Luiz R. et al. Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro. 1. Ed. Brasília, DF: Embrapa; Seropédica, RJ, 2013. P. 107-130.

BRASIL. Instrução Normativa 25 de 23 de julho de 2009. **MAPA** – Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/in-25-de-23-7-2009-fertilizantes-organicos.pdf/view>

FERREIRA, Daniel F. Sisvar: **a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons**. Ciência e Agrotecnologia 2014, 38, 109.



FREIRE, Luiz R. et al. **Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro: Embrapa.** Rio de Janeiro: Universidade Rural, 2013.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes e corretivos.** Brasília, 2017.

TEIXEIRA, Paulo C.; DONAGEMMA, Guilherme K; FONTANA, Ademir; TEIXEIRA, Wenceslau G. **Manual de métodos de análise de solo.** 3. ed. Brasília: Embrapa, 2017. 573p.