

MUDANÇAS NAS FRAÇÕES LÁBEIS DE FÓSFORO NO SOLO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES MINERAIS E ORGANOMINERAIS FOSFATADOS

Data de aceite: 01/02/2021

Data de submissão: 16/11/2020

Joaquim José Frazão

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – IF Goiano
Iporá – Goiás
<http://lattes.cnpq.br/3075484853552636>
<https://orcid.org/0000-0001-8586-4622>

José Lavres Junior

Universidade de São Paulo, Centro de Energia Nuclear na Agricultura
Piracicaba – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/4932158845874138>

Vinicius de Melo Benites

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA Solos
Rio de Janeiro – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/0982975035780621>

RESUMO: A produção de fertilizantes organominerais a partir resíduos orgânicos como, por exemplo, a cama de frango tem se tornado uma prática comum, visto os benefícios econômicos e ambientais. O uso de fertilizantes organominerais pode alterar a dinâmica das formas de fósforo (P), visto a sua natureza física e química. No entanto, estudos sobre o tema ainda são incipientes. Dessa forma, objetivou-se com esse estudo avaliar as frações lábeis de P no solo sob aplicação de fertilizante organomineral comparado a uma fonte mineral em doses crescentes de P (0, 125, 250, 375

e 500 mg por vaso). As frações lábeis de P no solo aumentaram significativamente com as doses de P, contudo, não houve diferenças entre os fertilizantes (exceto, na dose de P de 375 mg por vaso). Esse estudo traz informações relevantes acerca das transformações de P no solo permitindo aperfeiçoar e fomentar o uso de fertilizantes organominerais fosfatados.

PALAVRAS-CHAVE: cama de frango, fosfato, Latossolo, *Zea mays* L.

CHANGES IN SOIL PHOSPHORUS FRACTIONS AS AFFECTED BY MINERAL AND ORGANOMINERAL PHOSPHATE FERTILIZERS

ABSTRACT: The production of organomineral fertilizers from organic waste such as poultry litter has become a common practice, given the economic and environmental benefits. The use of organomineral fertilizers can change the P-forms dynamics, given its physical and chemical nature. However, studies on this subject are still incipient. Thus, the objective of this study was to assess the labile P fractions in the soil under the application of organomineral fertilizer compared to a mineral source in increasing doses of P (0, 125, 250, 375 and 500 mg per pot). The labile P fractions in the soil increased significantly with P doses; however, there were no differences between P fertilizers (except, at 375 mg per pot). This study provides relevant information about the soil P transformations, allowing improving and encouraging the use of organomineral phosphate fertilizers.

KEYWORDS: poultry litter, phosphate, Oxisol, *Zea mays* L.

1 | INTRODUÇÃO

A aplicação de fertilizantes fosfatados é uma prática indispensável em áreas agrícolas uma vez que a maioria dos solos brasileiros apresenta baixo teor disponível de fósforo (P) às plantas. Considerando a expansão e intensificação das áreas de cultivo, o consumo de fertilizantes fosfatados minerais tem aumentado significativamente – 43% nos últimos dez anos (IFA, 2019).

Por outro lado, há uma geração expressiva de resíduos agroindustriais como, por exemplo, a cama de frango, a qual tem sido utilizada com fonte de nutrientes em diversos cultivos (Silva et al., 2011; Yagi et al., 2020). Mais recentemente, a cama de frango tem sido empregada na produção de fertilizantes organominerais – resultantes da mistura de fontes orgânicas e minerais. O emprego da CF na produção de fertilizantes organominerais fosfatados tem apresentado desempenho agrônômico promissor (Corrêa et al., 2016; Sakurada et al., 2016; Frazão et al., 2019; Mumbach et al., 2020; Noor et al., 2021).

Como os fertilizantes organominerais fosfatados possuem natureza física e química distinta das fontes minerais de P, as reações de dissolução e interação com os minerais do solo podem ser distintas. No entanto, há poucos estudos com foco nas transformações de P no solo sob a aplicação de fertilizantes organominerais (Mažeika et al., 2020).

Nesse contexto, estudos de fracionamento de P no solo são importantes para compreender as taxas de mobilização de P bem como o aperfeiçoamento de doses a serem aplicadas aos cultivos. Assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar as frações lábeis de P no solo sob aplicação de um fertilizante organomineral comparado a um fertilizante mineral.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em casa de vegetação e em vasos plásticos cultivados com plantas de milho. Os vasos foram preenchidos com 5 kg de solo proveniente da camada superficial de um Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2018).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2x4+1 (2 fontes, 4 doses e o controle sem P) com quatro repetições. As fontes de P utilizadas foram: 1- superfosfato triplo (SFT) e, 2 – Fertilizante organomineral granulado (a base de cama de frango e SFT), testados nas doses 0, 125, 250, 375 e 500 mg de P por vaso.

Os tratamentos foram aplicados em sulco longitudinal sobre o qual foram cultivadas duas plantas de milho. Aos 45 dias após a aplicação dos tratamentos, foram coletadas amostras de solos (0 a 10 cm) adjacentes ao sulco de adubação, homogeneizadas e secas ao ar. As frações de P no solo foram analisadas de acordo com a metodologia proposta por Hedley et al. (1982) com modificações de Condron et al. (1985).

Os dados foram submetidos à análise de variância ($P < 0.05$) e as médias ajustadas por meio da análise de regressão. Os dados foram checados quanto à normalidade

e homogeneidade de variâncias por meio dos testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As frações lábeis de fósforo (P) no solo incrementaram com as doses de P independente da fonte (mineral ou organomineral), conforme Figura 1. Somente na dose de P de 375 mg por vaso houve diferença entre as fontes de P, em que a fonte organomineral (FOM) apresentou maior média.

A fonte mineral (SFT), mesmo apresentando maior solubilidade em água que o FOM não aumentou as formas lábeis de P no solo. Na verdade, foi até inferior ao FOM como já mencionado. Isso pode ter ocorrido devido às características do FOM e do solo utilizado nesse estudo. A presença de compostos orgânicos no FOM permite a redução de processos adsorptivos de P pelo oxihidróxidos de ferro (Sanyal & De Datta, 1991), os quais são abundantes em Latossolos Vermelhos (Parfitt et al., 1975). Consequentemente, as formas lábeis de P podem ser maiores com a utilização de FOM, como já relatado (Ohland, 2019).

Embora estudos já tenham demonstrado a superioridade agrônômica de FOM comparado a fontes minerais (Sakurada et al., 2016), um fator que contribuiu para esses resultados foi a curta duração do experimento, pois a taxa de mineralização de P orgânico proveniente do FOM é dependente de tempo e de atividade microbiana no solo. Dessa forma estudos de longa duração, especialmente em escala de campo, permitirão elucidar melhor o comportamento das frações de P no solo e mesmo avaliar a possibilidade de redução de doses por conta do efeito residual do FOM.

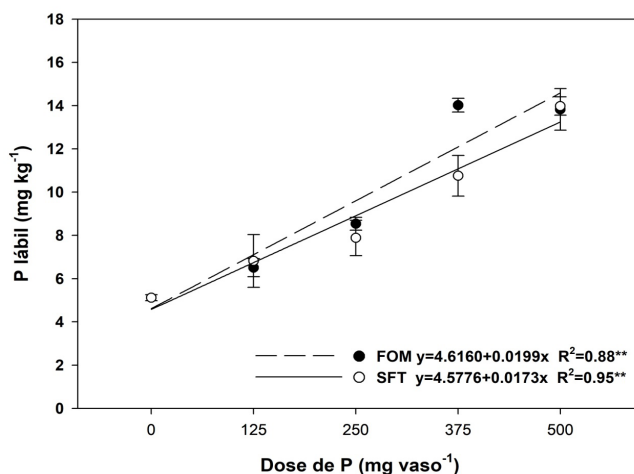


Figura 1. Teor de frações lábeis de fósforo no solo sob aplicação de fertilizantes fosfatados mineral (SFT) e organomineral (FOM).

4 | CONCLUSÃO

As frações lábeis de fósforo do solo são modificadas significativamente pela dose de fertilizante independente da fonte (mineral ou organomineral).

Por se tratar de experimentos de curta duração, houve pouca diferença entre as fontes mineral e organomineral.

REFERÊNCIAS

CONDRON, L. M.; GOH, K. M.; NEWMAN, R. H. Nature and distribution of soil phosphorus as revealed by a sequential extraction method followed by ^{31}P nuclear magnetic resonance analysis. **Journal of Soil Science**, Oxford, v. 36, n. 2, p. 199-207, 1985.

CORRÊA, J. C.; GROHSKOPF, M. A.; NICOLOSO, R. D. S.; LOURENÇO, K. S.; MARTINI, R. Organic, organomineral, and mineral fertilizers with urease and nitrification inhibitors for wheat and corn under no-tillage. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 51, p. 916-924, 2016.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5 ed. Brasília: Embrapa, 2018, 356 p.

FRAZÃO, J. J.; BENITES, V. D. M.; RIBEIRO, J. V. S.; PIEROBON, V. M.; LAVRES, J. Agronomic effectiveness of a granular poultry litter-derived organomineral phosphate fertilizer in tropical soils: Soil phosphorus fractionation and plant responses. **Geoderma**, v. 337, p. 582-593, 2019.

HEDLEY, M. J.; STEWART, J. W. B.; CHAUHAN, B. S. Changes in inorganic and organic soil phosphorus fractions induced by cultivation practices and by laboratory incubations. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 46, n. 5, p. 970-976, 1982.

IFA. **IFA Data**. International Fertilizer Association. 2019. Disponível em: <<https://www.ifastat.org/databases>>. Acesso em: 28 out. 2019.

MAŽEIKA, R.; ARBAČIAUSKAS, J.; MASEVIČIENĖ, A.; NARUTYTĖ, I.; ŠUMSKIS, D.; ŽIČKIENĖ, L.; RAINYS, K.; DRAPANAUŠKAITE, D.; STAUGAITIS, G.; BALTRUSAITIS, J. Nutrient dynamics and plant response in soil to organic chicken manure-based fertilizers. **Waste and Biomass Valorization**, 2020.

MUMBACH, G. L.; GATIBONI, L. C.; DE BONA, F. D.; SCHMITT, D. E.; CORRÊA, J. C.; GABRIEL, C. A.; DALL'ORSOLETTA, D. J.; IOCHIMS, D. A. Agronomic efficiency of organomineral fertilizer in sequential grain crops in southern Brazil. **Agronomy Journal**, v. 112, n. 4, p. 3037-3049, 2020.

NOOR, K.; SARWAR, G.; SHAH, S. H.; MUHAMMAD, S.; ZAFAR, A.; MANZOOR, M. Z.; MURTAZA, G. Formulation of phosphorous rich organic manure from rock phosphate and its dose optimization for the improvement of maize (*Zea mays* L.). **Journal of Plant Nutrition**, v. 44, n. 1, p. 96-119, 2021.

OHLAND, T. **Fracionamento do fósforo e da matéria orgânica do solo em função de diferentes sistemas de cultivo e adubação**. 2019. 123 f. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2019.

PARFITT, R. L.; ATKINSON, R. J.; SMART, R. S. C. The mechanism of phosphate fixation by iron oxides. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 39, n. 5, p. 837-841, 1975.

SAKURADA, R.; BATISTA, M. A.; INOUE, T. T.; MUNIZ, A. S.; PAGLIARI, P. H. Organomineral phosphate fertilizers: agronomic efficiency and residual effect on initial corn development. **Agronomy Journal**, Madison, v. 108, n. 5, p. 2050-2059, 2016.

SANYAL, S. K.; DE DATTA, S. K. Chemistry of Phosphorus Transformations in Soil. In: STEWART, B. A. (Ed.). **Advances in Soil Science**. New York: Springer, v. 16, 1991. p. 1-120.

SILVA, T. R. D.; MENEZES, J. F. S.; SIMON, G. A.; ASSIS, R. L. D.; SANTOS, C. J. D. L.; GOMES, G. V. Cultivo do milho e disponibilidade de P sob adubação com cama-de-frango. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, p. 903-910, 2011

YAGI, R.; QUADROS, T. C. F.; MARTINS, B. H.; ANDRADE, D. S. Maize yields and carbon pools in response to poultry litter, rock phosphate and P-solubilizing microorganisms. **Scientia Agrícola**, v. 77, 2020.