



FÓSFORO NO SOLO EM RESPOSTA À FERTILIZAÇÃO ORGANOMINERAL

Rodrigo Sakurada L.¹, Carolina F. Coneglian¹, Bruno M. A. R. Cassim¹, Vitor R. Cordioli¹, Marcelo A. Batista¹

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar o fósforo no solo quando adubado com fertilizantes organominerais fosfatados. O experimento foi implantado num Latossolo Vermelho eutroférico muito argiloso, com delineamento de blocos completos com tratamentos casualizados, em esquema fatorial, $4 \times 2 + 1$ (F x D + TEST). O fator Fertilizante (F) é composto por um fertilizante mineral formulado com mistura de grânulos (IM), um fertilizante organomineral granuloso (OG), um fertilizante organomineral em mistura de grânulos (OM) e um fertilizante organomineral peletizado (OP), sendo os dois últimos fabricados com cama de aviário. O fator Dose (D) é composto por dose 100% e dose 66%. As amostragens de solo foram realizadas nas camadas de 0 – 10 cm (A) e 10 – 20 cm (B) para determinação de P-Mehlich1 (Ps). Diferenças só foram observadas na última amostragem. A adubação fosfatada resultou em maior Ps nas camadas A e B em comparação a TEST. Os fertilizantes organominerais e mineral não diferiram com relação ao Ps nas camadas A e B. O OG foi o melhor organomineral na camada B. O fertilizante mineral foi melhor na dose 100%, já os organominerais não diferiram em suas doses.

Palavras chave: cama de aviário, turfa, adubação.

INTRODUÇÃO

O fósforo (P) é o elemento que mais limita a produção das culturas em solos tropicais. Assim, sua aplicação é fundamental para o aumento de produtividades adequadas das culturas.

Fontes orgânicas de P são alternativas à mineral, com a vantagem de promover sua ciclagem nos sistemas de produção agropecuários. Dessa forma, os fertilizantes organominerais são potenciais produtos a serem utilizados como oferta de P. Sakurada L. et al. (2016) avaliaram o efeito de fertilizantes organominerais e minerais fosfatados no desenvolvimento inicial do milho e observaram que a granulação do fertilizante organomineral resulta em liberação mais lenta do P no solo, enquanto que o organomineral mistura de grânulos comporta-se similarmente ao fertilizante mineral mistura de grânulos. Entretanto, Frazão et al. (2019) não observaram diferença entre o uso de um fertilizante mineral e organomineral fosfatados no P lábil de um Oxisol.

¹Universidade Estadual de Maringá, rsakurada@hotmail.com

A hipótese do presente trabalho é que o fósforo no solo fertilizado com fertilizante fosfatado organomineral não difere do mineral quando aplicados sob condições de P elevado no solo. O objetivo do trabalho é avaliar o no solo quando adubadas com fertilizantes organominerais fosfatados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na Unidade de Difusão de Tecnologia - COCAMAR, Floresta-PR, em um Latossolo Vermelho eutrófico muito argiloso com as seguintes características químicas e granulométricas na camada 0 - 20 cm são: $\text{pH}_{\text{CaCl}_2}=5,1$; Al^{3+} , $\text{H}+\text{Al}$, Ca^{2+} , Mg^{2+} , $\text{K}^+=0,00, 4,21, 4,32, 1,01, 0,18 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; Carbono orgânico= $11,53 \text{ g dm}^{-3}$; $\text{P}_{\text{mechlich1}}$ e $\text{P-rem}=12,14$ e $18,88 \text{ mg dm}^{-3}$; Areia, Silte e Argila= $19,5, 15,0$ e $65,5 \%$, respectivamente. Os tratamentos, formulações e doses estão apresentados nas Tab. 1 e 2.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos testados no presente trabalho.

Tratamentos	Fertilizante	Base Orgânica	Tipo	Dose (%)
TEST	Testemunha	-	-	-
IM100	Mineral	-	Mistura de Grânulos	100
IM66	Mineral	-	Mistura de Grânulos	66
OG100	Organomineral	Turfa	Granulado	100
OG66	Organomineral	Turfa	Granulado	66
OM100	Organomineral	Cama de aviário	Mistura de Grânulos	100
OM66	Organomineral	Cama de aviário	Mistura de Grânulos	66
OP100	Organomineral	Cama de aviário	Peletizado	100
OP66	Organomineral	Cama de aviário	Peletizado	66

Tabela 2. Formulações e doses de P e quantidade dos fertilizantes aplicados em cada safra.

Ano	Cultura	Dose de P (kg ha^{-1})		Formulações e Doses de P aplicadas			
		Alta	Baixa	OG	OM	OP	IM
2014-15	Soja	26,2	17,5	02-12-12	02-12-12	03-12-12	02-20-18
				500 e 333 kg ha^{-1}	500 e 333 kg ha^{-1}	500 e 333 kg ha^{-1}	300 e 200 kg ha^{-1}
2015	Milho	21,0	14,0	05-09-09	07-07-07	05-10-10	10-15-15
				533 e 352 kg ha^{-1}	685 e 452 kg ha^{-1}	480 e 317 kg ha^{-1}	320 e 211 kg ha^{-1}
2015-16	Soja	26,2	17,5	02-12-12	02-12-12	03-12-12	02-20-18
				500 e 333 kg ha^{-1}	500 e 333 kg ha^{-1}	500-333 kg ha^{-1}	300 e 200 kg ha^{-1}
2016	Milho	21,0	14,0	05-17-10	07-07-07	05-10-10	10-15-15
				282 e 186 kg ha^{-1}	685 e 452 kg ha^{-1}	480 e 317 kg ha^{-1}	320 e 211 kg ha^{-1}
2016-17	Soja	26,2	17,5	05-12-06	02-12-12	03-12-12	02-20-18
				500 e 333 kg ha^{-1}	500 e 333 kg ha^{-1}	500 e 333 kg ha^{-1}	300 e 200 kg ha^{-1}
2017	Trigo	21,0	14,0	5-17-10	07-07-07	05-10-10	10-15-15
				282 e 186 kg ha^{-1}	685 e 452 kg ha^{-1}	480 e 317 kg ha^{-1}	320 e 211 kg ha^{-1}

Na semeadura das culturas, os fertilizantes foram aplicados com hastes sulcadoras a



10 cm profundidade. A adubação de N e K em cobertura foi realizada de modo a suprir as demandas das culturas em todos os tratamentos, mesmo os com dose reduzida (66%).

As amostragens de solo foram realizadas após as culturas de inverno (15/09/2015, 21/09/2016 e 20/09/2017) nas camadas de 0-10 e 10-20 cm. Foi coletada uma amostra composta por parcela. A determinação de P disponível (Mehlich 1) no solo foi realizada conforme Embrapa (2009). Os dados foram submetidos à ANOVA ($p < 0,10$) e a análise dos contrastes ortogonais (Tab. 3) foi feita conforme Banzatto e Kronka (2006).

Tabela 3. Contrastes ortogonais dos tratamentos.

Contraste (C)	Descrição		
	Grupo 1 (G1)	vs	Grupo 2 (G2)
C1	IM + OG + OM + OP	vs	TEST
C2	IM	vs	OG + OM + OP
C3	OG	vs	OM + OP
C4	OM	vs	OP
C5	IM100	vs	IM66
C6	OG100	vs	OG66
C7	OM100	vs	OM66
C8	OP100	vs	OP66

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diferenças significativas ($p < 0,10$) foram observadas somente para PsA17 e PsB17 (Tab. 4). A tendência é que o uso doses que não reponham o P exportado pelas culturas promovam níveis baixos de Ps ao longo do tempo, como observado no presente trabalho.

A maior quantidade de contrastes significativos na camada de 10-20 cm, principalmente dos fertilizantes organominerais, possivelmente ocorreu devido à profundidade (10 cm) de deposição proporcionada pela haste da semeadora.

Os resultados (Tab. 4) mostraram que a aplicação de fertilizantes fosfatados resulta em maior Ps do que a não aplicação de fertilizante em 0-10 e 10-20 cm (C1). Embora os teores da TEST estejam em níveis considerados adequados para o desenvolvimento da cultura da soja, a maior disponibilidade de Ps pode favorecer o desenvolvimento das culturas.

No uso do fertilizante mineral a dose recomendada (IM100) resulta em maior teor de Ps no solo em comparação com a dose reduzida (IM66) em ambas as camadas (C5). A não significância do contraste 2 mostrou que o benefício da adubação independe do uso de fertilizante mineral ou organomineral. Entretanto, os contrastes C3 e C4 revelaram que os fertilizantes organominerais apresentaram diferentes capacidade de elevar o Ps na seguinte ordem: OG>OP>OM.

Tabela 4. Análise de contrastes ortogonais para os teores de P no solo a 0-10 cm (PsA) e 10-20 cm (PsB) após as safras 2014/15 (15), 2015/16 (16) e 2016/17 (17).

C	PsA15ns		PsA16ns		PsA17*		PsB15ns		PsB16ns		PsB17*	
	0-10cm						10-20cm					
	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2
	mg dm ⁻³											
1	14,47	14,09	14,93	14,93	17,63	9,43	6,35	6,09	14,06	11,48	14,02	7,10
2	15,45	14,15	15,89	14,61	17,91	17,54	6,19	6,40	13,92	14,11	16,33	13,25
3	12,94	14,75	15,96	13,93	17,81	17,40	6,70	6,26	16,20	13,07	17,07	11,33
4	13,71	15,80	13,45	14,41	15,86	18,93	6,43	6,08	12,96	13,17	8,11	14,56
5	18,01	12,88	17,19	14,58	22,60	13,21	5,87	6,51	15,08	12,75	21,61	11,04
6	11,32	14,56	16,86	15,06	17,39	18,23	8,42	4,97	18,27	14,14	14,40	19,74
7	14,89	12,53	13,24	13,65	17,04	14,69	7,61	5,26	13,98	11,94	9,85	6,38
8	16,51	15,08	15,57	13,26	20,56	17,30	7,23	4,93	15,44	10,91	15,50	13,61

Em vermelho estão os contraste significativos a 10% de probabilidade. *Variáveis que apresentam diferenças significativas a 10% de probabilidade. ^{ns} Variáveis que não apresentam diferença significativa a 10% de probabilidade.

O melhor desempenho do OG diante do OM e do OP pode estar relacionado à maior fração de P proveniente de uma fonte mineral solúvel no OG. Isso resultaria em solubilização mais rápida de P e em maior quantidade pelo OG. Sakurada L. et al. (2016) observaram que o P solúvel em água dos fertilizantes organominerais, que representa o que está prontamente disponível, possui papel importante no P que será disponibilizado para as culturas.

CONCLUSÕES

Diferenças só foram observadas após a safra 2016/17. A adubação fosfatada resultou em maior Ps nas camadas A e B em comparação a TEST. Os fertilizantes organominerais e mineral não diferiram com relação ao Ps nas camadas A e B. O OG foi o melhor organomineral na camada B. O fertilizante mineral foi melhor na dose 100%, já os organominerais não diferiram em suas doses.

AGRADECIMENTOS

Capex, pela bolsa de doutorado concedida ao autor Rodrigo Sakurada Lima para o desenvolvimento do trabalho.

REFERÊNCIAS

- SAKURADA L., 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. *Agron. J.* v.108, p.1-10, 2016. doi: 10.2134/agronj2015.0543
- FRAZÃO, J. BENITES, V. RIBEIRO, J. PIEROBON, V. 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. DOI: 10.1016/J.GEODERMA.2018.10.003
- EMBRAPA; SILVA F. C. da. (editor). Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2ed. Brasília, 2009. 627 p.