



## POTENCIAL DE USO DO FÓSFORO REMANESCENTE EM SUBSTITUIÇÃO À ANÁLISE DE TEXTURA EM SOLOS DA REGIÃO DAS MISSÕES

**RODRIGO GUSTAVO KÜLZER<sup>1\*</sup>, GUSTAVO LUIS GARCIA<sup>2</sup>, HYAGO DALAVIA PEIXOTO<sup>2</sup>, LEANDRO SEBASTIANY MARSCHALL<sup>2</sup>, RENAN COSTA BEBER VIEIRA<sup>3</sup>**

### 1 Introdução

O fósforo (P) é um dos nutrientes mais limitantes para a produção agrícola em solos tropicais e altamente intemperizados, sendo um dos tópicos mais pesquisados atualmente.

Nos estados do Rio Grande do Sul (RS) e Santa Catarina (SC) a avaliação da disponibilidade de P é realizada pelo Mehlich-1 ou Mehlich-3 (CQFS-RS/SC, 2016). Ambos os métodos são sensíveis à capacidade de adsorção de P no solo, reduzindo a extração de P à medida que aumenta o poder tampão deste solo. Estes métodos ao serem sensíveis necessitam que os solos sejam separados em função da sua capacidade de adsorção de P, para isso no RS e SC é utilizado a análise de textura dos solos ocorrendo a separação em classes. A limitação deste método ocorre pois a análise de textura mensura o diâmetro de partículas, deixando de considerar a constituição mineralógica desta fração (Eberhardt et al., 2008), e com isto agrupa solos com características mineralógicas e capacidade de adsorção de P diferentes na mesma classe de argila.

Neste cenário, métodos alternativos como o P-remanescente (P-rem), vem sido estudado para diagnóstico de características químicas do solo, ou seja, para enquadramento dos teores de P no solo. O P-rem mostra o residual de P na solução do solo após adição e agitação de uma concentração conhecida de P, sendo portanto fortemente relacionado com o poder tampão de P e com a capacidade máxima de adsorção de P (CMAP) destes solos.

### 2 Objetivos

<sup>1</sup> Graduando do curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, com bolsa no grupo de pesquisa em Manejo e Monitoramento de Solo e Água em Ecossistemas Agrícolas e Naturais. Contato: rodrigogustavokulzer@gmail.com

<sup>2</sup> Graduando do curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

<sup>3</sup> Professor Adjunto da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo.



O objetivo deste estudo foi avaliar o potencial de uso do P remanescente com alternativa à análise de textura para a interpretação das classe de disponibilidade de P em solos da região das missões do estado do Rio Grande do Sul.

### 3 Metodologia

Para o desenvolvimento do trabalho foram coletadas amostras de solo em: São Luiz Gonzaga, São Nicolau, Cerro Largo, Roque Gonzalez e Guarani das Missões, ambos municípios da região das missões do estado do Rio Grande do Sul. Como requisito de coleta buscou-se solos com e sem histórico de adubação fosfatada. As amostras foram todas coletadas com auxílio de pá de corte na camada 0-20 cm, posteriormente foram levadas ao Laboratório de Química e Fertilidade do Solo da Universidade Federal da Fronteira Sul-Campus Cerro largo, onde foram secas ao ar e peneiradas a 2mm, constituindo a terra fina seca ao ar (TFSA) que foi analisada química e fisicamente.

O teor de argila dos solos foi determinado pelo método da pipeta de acordo com a metodologia sugerida por Embrapa (2011). A caracterização química do solo foi apenas realizada, determinando pH em água e P (Mehlich -1). Após a determinação do P, os solos foram classificados de acordo com a disponibilidade de P dentro de cada histórico, com e sem histórico de adubação fosfatada, com isso das 20 amostras apenas 16 foram selecionadas, sendo 8 com e 8 sem histórico de adubação fosfatada.

O P remanescente foi determinado com a adição de 5 cm<sup>3</sup> de TFSA e 50 mL de solução CaCl<sub>2</sub> 10mmol. L<sup>-1</sup> contendo 60 mg. L<sup>-1</sup> de P em frasco “snap cap”. Essa solução ficou em agitação por 5 minutos, e a suspensão ficou em repouso por 16 horas, de acordo com Alvarez V et al.(2000). A determinação de P no extrato foi determinado por colorimetria.

A capacidade máxima de adsorção de P (CMAP) foi determinada através das isotermas de adsorção, utilizando 3 cm<sup>3</sup> de TFSA e 30 mL de solução Ca Cl<sub>2</sub> 10mmol. L<sup>-1</sup> contendo as diferentes concentrações de P (0, 15, 30, 60, 100, 200, 400, 600, 1000 e 2000 mg. L<sup>-1</sup>). As concentrações após equilíbrio e os respectivos valores de P adsorvidos foram ajustadas pela isoterma de Langmuir, obtendo assim a CMAP e a constante relacionada a energia de ligação (k), conforme descrito por Novais & Smith (1999).

Após o término das análises químicas e físicas foram realizadas estudos de correlação linear de Pearson ( $p < 0,05$ ) entre os atributos associados à capacidade tampão de P e os teores de argila e P-rem.

#### 4 Resultados e Discussão

O P-rem teve correlação negativa e moderada com a argila ( $r = -0,49$ ), a um nível de significância de 6,5%, ou seja, quando aumenta o teor de argila diminui o P-rem, pois aumenta o P adsorvido.

À correlação negativa e moderada de P-rem com o (b) CMAP ( $r = -0,52$ ) a um nível de significância de 4,6%, reforça o resultado anterior, ou seja, com o aumento da CMAP diminui o P-rem.

Houve correlação negativa e moderada de argila com a isoterma de adsorção de 60  $\text{mg.dm}^{-3}$  ( $r = -0,54$ ), com nível de significância de 6,2%, ou seja, ao diminuir o teor de argila aumenta o teor de P no sobrenadante pois a menor adsorção de P, isto também ocorre na correlação da argila com a isoterma de 2000  $\text{mg.dm}^{-3}$  ( $r = -0,64$ ), porém agora o nível de significância é de 1,1%, isto nos mostra que talvez a metodologia do P-rem ser realizado com 60  $\text{mg.dm}^{-3}$  não seja a mais correta.

A argila teve correlação positiva e moderada com o (b) CMAP ( $r = 0,54$ ) a um nível de significância de 3,8%, ou seja, a medida que aumenta o teor de argila também aumenta a CMAP, isto já era esperado, pois com maior teor de argila a também maior quantidade de óxidos nestes solos, e estes óxidos tem afinidade por fosfatos.

#### 5 Conclusão

O P-rem mostrou potencial de ser utilizado em substituição a argila, visto que refletiu relações com o poder tampão e com CMAP dos solos avaliados, no entanto mais estudos são necessários abrangendo solos com granulometria e mineralogia distintas para futuramente haver uma adequada calibração deste método.

**Tabela 1.** Coeficiente de correlação linear de Pearson entre P-remanescente contra atributos relacionados ao poder tampão do solo.

	0	P-rem	%argila	pH	P_mg.dm <sup>-3</sup>	0_mg.dm <sup>-3</sup>	15_mg.dm <sup>-3</sup>	30_mg.dm <sup>-3</sup>	60_mg.dm <sup>-3</sup>	200_mg.dm <sup>-3</sup>	600_mg.dm <sup>-3</sup>	1000_mg.dm <sup>-3</sup>	2000_mg.dm <sup>-3</sup>	k(2000_mg.dm <sup>-3</sup> )	b(2000_mg.dm <sup>-3</sup> )
<b>P-rem</b>	0	0,065	0,025	0,223	0,360	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,718	0,002	0,245	0,046	
<b>%argila</b>	-0,49	0	0,707	0,353	0,948	0,102	0,074	0,062	0,299	0,296	0,319	0,011	0,496	0,038	
<b>pH</b>	0,57	-0,11	0	0,687	0,956	0,073	0,054	0,146	0,001	0,042	0,439	0,031	0,378	0,083	
<b>P_mg.dm<sup>-3</sup></b>	0,33	0,26	0,11	0	0,004	0,039	0,077	0,188	0,250	0,776	0,098	0,510	0,333	0,549	
<b>0_mg.dm<sup>-3</sup></b>	0,25	-0,02	-0,02	0,69	0	0,064	0,106	0,427	0,662	0,420	0,057	0,440	0,797	0,478	
<b>15_mg.dm<sup>-3</sup></b>	0,81	-0,44	0,48	0,54	0,49	0	0,000	0,000	0,000	0,011	0,396	0,001	0,203	0,029	
<b>30_mg.dm<sup>-3</sup></b>	0,92	-0,47	0,51	0,47	0,43	0,93	0	0,000	0,000	0,006	0,487	0,000	0,333	0,022	
<b>60_mg.dm<sup>-3</sup></b>	0,82	-0,49	0,39	0,36	0,22	0,85	0,85	0	0,002	0,002	0,442	0,006	0,092	0,050	
<b>200_mg.dm<sup>-3</sup></b>	0,88	-0,29	0,78	0,32	0,12	0,82	0,84	0,74	0	0,002	0,691	0,005	0,076	0,053	
<b>600_mg.dm<sup>-3</sup></b>	0,64	-0,29	0,53	0,08	-0,22	0,64	0,67	0,74	0,74	0	0,285	0,014	0,139	0,211	
<b>1000_mg.dm<sup>-3</sup></b>	0,10	-0,28	-0,22	0,44	0,50	0,24	0,19	0,22	-0,11	-0,30	0	0,982	0,796	0,778	
<b>2000_mg.dm<sup>-3</sup></b>	0,74	-0,64	0,56	0,18	0,22	0,75	0,80	0,67	0,69	0,62	-0,01	0	0,455	0,000	
<b>k(2000)_mg.dm<sup>-3</sup></b>	-0,32	-0,19	-0,25	-0,27	0,07	-0,35	-0,27	-0,45	-0,47	-0,40	-0,07	0,21	0	0,209	
<b>b(2000)_mg.dm<sup>-3</sup></b>	-0,52	0,54	-0,46	-0,17	-0,20	-0,56	-0,59	-0,51	-0,51	-0,34	-0,08	-0,89	-0,34	0	

## Referências

- CQFS-RS/SC. Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 11 ed.: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Núcleo Regional Sul, 2016. 376 p.
- EBERHARDT D. N. et al. Influência da granulometria e da mineralogia sobre a retenção do fósforo em latossolos sob pastagens no cerrado. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 32, 2008.
- EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solos. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2011. 230 p.
- NOVAIS R. F.; SMITH T. J. Fósforo em solo e planta em condições tropicais. Viçosa: UFV, 1999.

**Palavras-chave:** adsorção de fósforo; P-rem; poder tampão; teor de argila.

## Financiamento

FAPERGS