



FORMAS DE FÓSFORO EM UMA TOPOSSEQUÊNCIA DE SOLOS

José Victor Freitas dos Santos¹, José Francirlei de Oliveira², Luciano Hideo Ponciano de Oliveira², Maria de Fátima Guimaraes¹, Graziela Moraes de Cesare Barbosa²

RESUMO: O conhecimento da variabilidade espacial de formas de fósforo na topossequência pode auxiliar no aumento da eficiência de uso desse nutriente na agricultura. O objetivo do trabalho foi avaliar a distribuição das formas de fósforo ao longo de uma topossequência em solos oriundos do basalto. O trabalho foi conduzido em uma microbacia no município de Cambé - PR, A região foi caracterizada por apresentar Latossolo Vermelho eutrófico na parte superior e Nitossolo Vermelho eutrófico. Para a determinação dos teores de fósforo total, fósforo remanescente e fósforo disponível foram coletadas amostras em 134 pontos ao longo da topossequência em malha regular. Após as coletas, foi realizada a segmentação do terreno em ombro, meia encosta superior, meia encosta inferior e sopé. Os maiores valores de fósforo disponível foram encontrados no ombro, fósforo remanescente no ombro e nas regiões da meia encosta, enquanto os maiores valores de fósforo total foram encontrados na região do sopé. Dessa forma, observa-se que a região de ombro atuou como uma área de depósito que reduz a adsorção e aumenta o teor de P disponível, enquanto que os maiores valores de fósforo total no sopé, remetem ao acúmulo de argila e matéria orgânica nessa região da topossequência, sobretudo em função dos processos erosivos.

PALAVRAS-CHAVE: fósforo total, fósforo disponível; fósforo remanescente.

INTRODUÇÃO

O fósforo (P) é um elemento essencial ao desenvolvimento das plantas e pode ser encontrado sob formas de baixa disponibilidade em solos altamente intemperizados (FINK et al., 2014),

A variação topográfica interfere no regime hídrico, nos processos erosivos e, conseqüentemente, na distribuição das formas de P na topossequência, dessa forma, o conhecimento do padrão espacial de distribuição de diferentes formas de P em uma topossequência pode auxiliar no aumento da eficiência de uso desse nutriente em áreas

¹ Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445 Km 380, Campus Universitário, CEP 86055-900, Londrina, PR, Brasil. victorfreitas43@gmail.com, mfatima@uel.br.

²Instituto Agronômico do Paraná, Rodovia Celso Garcia Cid, Km 375, CEP 86047-902, Londrina, PR P, jfoliveira79@gmail.com, hideoluciano@gmail.com, graziela_barbosa@iapar.br.

agrícolas. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a distribuição das formas de P ao longo de uma toposequência em solos oriundos do basalto em área de lavoura comercial de grãos.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na bacia hidrográfica do Ribeirão Vermelho (-51° 14' 17,817'', -23° 09' 58,403''), localizada no município de Cambé - Paraná, Brasil. A área encontra-se no Terceiro Planalto do Paraná, apresenta solos classificados como Latossolo Vermelho Eutrófico e Nitossolo Vermelho Eutrófico, altamente intemperizados, oriundos de basalto, com 760 g kg⁻¹ de argila, declividade média de 0,09 m m⁻¹ e altitude entre 503 m e 536 m. O clima é classificado como subtropical úmido – Cfa (Köppen), com temperatura anual média de 20,4°C e precipitação de 1466 mm (IAPAR, 2018). O uso atual da área é agricultura de grãos, com manejo de semeadura direta há mais de 10 anos, seguido de escarificação e grade leve a cada três anos.

A amostragem do solo foi realizada em agosto de 2017, após o cultivo da aveia (*Avena sativa* L.), na camada 0,00-0,05 m, em malha regular de 28 × 28 m, totalizando 134 pontos amostrais. Após a coleta das amostras foi realizada a segmentação do terreno por meio da análise do eixo central da vertente, desde o divisor de águas até o final, com extensão média de 500 m. Contendo 35 amostras no segmento ombro (segmento 1), 32 na meia encosta superior (segmento 2), 41 na meia encosta inferior (segmento 3) e 26 no sopé (segmento 4). Os teores de fósforo disponível (P_{disp}) foram determinados com a solução extratora Mehlich-1 (PAVAN et al., 1992). O fósforo total (P_{total}) foi determinado pelo método adaptado de EMBRAPA (2009). A determinação do fósforo remanescente (P_{rem}) foi realizada por meio da metodologia proposta por Alvarez et al. (2000).

Os testes de comparação de média foram realizados no software RStudio (2016). Para os dados paramétricos foi realizado a anova, seguida do teste de Tukey e para os não paramétricos o teste de Kruskal-Wallis, seguido do teste de Bonferroni.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores valores de P_{disp} foram encontrados no segmento 1 e o menor valor no segmento 4. Para o P_{rem}, os maiores valores foram encontrados nos segmentos 1 e 3, e o menor valor no segmento 4, enquanto no P_{total}, o maior valor foi encontrado nos segmentos 3 e 4 e, os menores, nos segmentos 1 e 2 (Tabela 1).



Tabela 1. Comparações de médias dos teores de fósforo disponível (Pdisp), fósforo remanescente (Prem), fósforo total (Ptotal) nos segmentos da vertente (SEG) para a camada 0,00 – 0,05 m.

Segmento	Pdisp ¹	Prem ²	Ptotal ¹
		mg kg ⁻¹	
1	22,13a	17,79a	771,18b
2	21,03ab	17,34ab	784,17b
3	17,42bc	18,01a	847,93a
4	13,87c	16,12b	826,23ab

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey¹ e medianas seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Boferroni² ($p \leq 0,05$). Seguimento 1: Ombro; 2: Meia encosta superior; 3: Meia encosta inferior; 4: Sopé.

Os maiores valores de Ptotal são encontrados nos segmentos localizados na parte mais baixa do terreno (segmentos 3 e 4), o que pode ser explicado pela deposição de P pelos processos erosivos, uma vez que as perdas ocorrem principalmente pelas formas adsorvidas aos coloides do solo (SCHLESINGER, 1997).

Sousa et al. (2012), observaram maiores valores para taxa de erosão entressulcos na região de meia encosta e sopé quando analisada a ausência de cobertura, indicando o efeito da localização do terreno sobre a taxa de erosão. Os menores valores de Pdisp encontrados na meia encosta inferior e sopé, onde apresenta as maiores declividades e conseqüentemente os maiores valores de fluxo acumulado de água, indicam que a perda de Pdisp ocorre pelo transporte na água. Nesse contexto, observa-se também que os maiores valores dessa forma de P na região do ombro, sugere que essa região da topossequência atuou como uma área de depósito de P e, possivelmente, de matéria orgânica, reduzindo a capacidade de adsorção e aumentando a disponibilidade de P.

Para os valores de Prem, a ocorrência dos menores valores no segmento 4, pode ser explicada pelo fato do Nitossolo apresentar maior valor de capacidade máxima de adsorção de P (CMAP) que o Latossolo Vermelho, localizado nos segmentos 1 e 2 (RICHART et al., 2006). Esse maior valor de CMAP para o Nitossolo contribui também para a explicação dos maiores valores de Ptotal e menores valores de Pdisp nas partes mais baixas do terreno, onde são encontrados os Nitossolos, visto que o solo, além de apresentar maior capacidade de adsorção, conta com o depósito de sedimentos com fósforo adsorvido no final da vertente.

CONCLUSÕES

¹ Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445 Km 380, Campus Universitário, CEP 86055-900, Londrina, PR, Brasil. victorfreitas43@gmail.com, mfatima@uel.br.

²Instituto Agronômico do Paraná, Rodovia Celso Garcia Cid, Km 375, CEP 86047-902, Londrina, PR P, jfoliveira79@gmail.com, hideoluciano@gmail.com, graziela_barbosa@iapar.br.

Os teores das formas de fósforo variam de acordo com a localização na toposequência, sendo encontrado na parte superior as formas de fósforo disponível e remanescente, enquanto na região do sopé estão localizados os maiores valores de fósforo total

AGRADECIMENTOS

A FAPEAGRO pela concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, V. V. H. et al. Determinação e uso do fósforo remanescente. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.25, p.27-33, 2000.
- FINK, J. R. et al. Mineralogy and phosphorus adsorption in soils of south and central-west Brazil under conventional and no-tillage systems. Acta Scientiarum. Agronomy, Maringá, v. 36, n. 3, p. 379-387, 2014.
- IAPAR. Médias históricas em estações do IAPAR. Londrina: IAPAR. Disponível em <<http://www.iapar.br/>>. Acesso em: 15 junho, 2018.
- EMBRAPA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 627p.
- PAVAN, M.A. et al. Manual de análise química de solo e controle de qualidade. Londrina: IAPAR, 1992. 40p. (IAPAR. Circular técnica, 76).
- RICHART, A. et al. Capacidade máxima de adsorção de fósforo para quatro solos do Estado do Paraná. In: Embrapa Amapá-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 27.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 11.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 9.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 6., 2006, Bonito, MS. A busca das raízes: anais. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 1 CD-ROM. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 82). FERTBIO 2006.
- RSTUDIO Team. RStudio: Integrated Development for R. RStudio. Boston: Inc., 2016.
- SCHLESINGER, W. H. Biogeochemistry: an analysis of global change. 2.ed. Durham: Academic Press, 1997.
- SOUSA, G. B; MARTINS FILHO, M. V; MATIAS, S. S. R. Soil, organic matter and nutrients losses by water erosion in a slope with sugarcane straw, in Guariba, State of São Paulo. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, n. 32, p. 490–500, 2012.